

UNIVERSITÉ DE GENÈVE
CLINIQUE DE MÉDECINE INTERNE

FACULTÉ DE MÉDECINE
DIRECTEUR : PROF. G. BICKEL

RELATIONS ENTRE LA DURÉE DU COMPLEXE QRS ET QUELQUES FACTEURS PHYSIOLOGIQUES

THÈSE

PRÉSENTÉE A LA FACULTÉ DE MÉDECINE
DE L'UNIVERSITÉ DE GENÈVE
POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

PIERRE BOPP

DE

NEUCHÂTEL ET ZÜRICH

THÈSE N° 2370

AMBILLY
COOPÉRATIVE « LES PRESSES DE SAVOIE »
1958

UNIVERSITÉ DE GENÈVE
CLINIQUE DE MÉDECINE INTERNE

FACULTÉ DE MÉDECINE
DIRECTEUR: PROF. G. BICKEL

RELATIONS ENTRE LA DURÉE DU COMPLEXE QRS ET QUELQUES FACTEURS PHYSIOLOGIQUES

THÈSE

PRÉSENTÉE A LA FACULTÉ DE MÉDECINE
DE L'UNIVERSITÉ DE GENÈVE
POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

PIERRE BOPP

DE

NEUCHÂTEL ET ZÜRICH



THÈSE N° 2370

AMBILLY
COOPÉRATIVE « LES PRESSES DE SAVOIE »
1956

La Faculté de médecine, sur le préavis de Monsieur le professeur G. BICKEL, autorise l'impression de la présente thèse, sans prétendre par là émettre d'opinion sur les propositions qui y sont énoncées.

Genève, le 11 avril 1956.

Le Doyen :

FERNAND CHATILLON.

Thèse N° 2370.

A mes parents.

AVANT-PROPOS

Cette thèse a été élaborée à la Clinique Médicale Universitaire de Fribourg-en-Brisgau (Allemagne), dans les services de M. le Professeur L. HEILMEYER, directeur de la clinique, qui nous y a accueilli très aimablement, et sous la direction du Docteur H. KLEPZIG, privat-docent de Cardiologie. Sans l'aide de ce dernier et sans ses excellents conseils nos recherches auraient été impossibles. Que ces deux Maîtres veuillent bien trouver ici l'expression de notre gratitude.

Ont également droit à toute notre reconnaissance : Mme ROTHER, docteur en médecine, pour son concours empressé dans la détermination des volumes cardiaques ; M. E. HALSTRUP, ingénieur, qui nous a fourni un électrocardiographe perfectionné ; ainsi que tous nos collègues de la clinique de Fribourg, qui se mirent à notre disposition pour l'enregistrement d'ECG de sujets sains.

Nous prions enfin M. le Professeur G. BICKEL, directeur de la Clinique de médecine interne de l'Université de Genève, qui a consenti à revoir ce travail, d'agréer nos plus vifs remerciements pour l'intérêt qu'il a pris à notre étude et pour ses précieuses suggestions.

SUBDIVISION DU TRAVAIL

I) INTRODUCTION.

Discussion de la littérature concernant la durée du complexe QRS.

II) MÉTHODE.

Exposé de la méthode employée dans notre travail.

- a) Appareils.
- b) Mensurations.
- c) Méthode utilisée pour la détermination du volume cardiaque.

III) INVESTIGATIONS.

- a) Sujets en bonne santé, non entraînés au point de vue sportif.
- b) Sportifs.
- c) Personnes présentant une cardiopathie :
 - 1) avec surcharge gauche ;
 - 2) avec surcharge droite.

IV) RÉSULTATS DES RECHERCHES.

- a) Chez les personnes saines non sportives.
- b) Chez les sportifs.
- c) Chez les personnes présentant une cardiopathie :
 - 1) avec surcharge gauche ;
 - 2) avec surcharge droite.

V) COMMENTAIRE DES RÉSULTATS ET DISCUSSION.

VI) RÉSUMÉ.

VII) RÉPERTOIRE DES CAS.

VIII) BIBLIOGRAPHIE.

I. INTRODUCTION

LA DURÉE DU COMPLEXE QRS.

La durée du complexe QRS est déterminée par le temps mis par l'onde de dépolarisation pour se propager à travers les ventricules. Nous trouvons dans la littérature des temps considérés comme normaux variant entre 0,060-0,080 sec. tout au plus 0,060-0,100 sec. (Ashman et Hull, Boden, Braun et Schultz, Hadorn, Holzmann, Lenègre et collaborateurs, Pardee, Ritter et Fattorusso, Weber, pour ne citer que quelques auteurs.)

Le tableau suivant présente quelques valeurs relevées dans les travaux concernant la durée de QRS. Entre parenthèses sont indiquées les valeurs moyennes établies par les auteurs :

Auteurs	Durée de QRS valeurs moyennes minimales et maximales	Nombre des cas	Limite supérieure normale
Gross	0,044 - 0,080 sec.	?	0,08 parfois déjà pathol. 0,100
McGinn et White	(0,0777 sec.)	100	
Kimura et coll.	0,06 - 0,11 (0,096)		
Groedel	(0,076)	100	
Luderitz	0,05 - 0,12 sec. (0,08)	500	0,100
Deeds et Barnes	0,06 - 0,12 sec.		
Weber et Scherf	0,05 - 0,08 sec.		0,100 déjà pathol. 0,100 normal
Hadorn	0,06 - 0,100 sec.	100	
Blackburn et Simonson	0,0801 - 0,1309 sec. (0,1010 sec.)	115	18 % des cas ayant plus de 0,11

b) Les différences dans les valeurs suivant la dérivation choisie.

Selon Weber, McGinn et White, la durée de QRS est la plus grande dans la dérivation III (standard), moins grande dans la dérivation II et plus grande dans la dérivation I que dans les dérivations thoraciques. Luderitz et Hadorn trouvent en revanche dans la dérivation II des valeurs légèrement supérieures à celles de la dérivation III.

Auteurs	Nombre de cas	Dérivation ayant le plus long complexe QRS
McGinn et White	100	III (44 fois) II (37 fois) I (19 fois)
Hadorn	100	II : 0,0847 sec. III : 0,0825 sec. I : 0,0820 sec.
Luderitz	500	II : 0,0832 sec. III : 0,0831 sec. I : 0,0797 sec.

Il est intéressant de remarquer que les derniers travaux (notamment ceux de Blackburn et Simonson) enregistrent des valeurs nettement supérieures à celles indiquées dans les plus anciens. Ainsi, tandis que Gross en 1934 considérait déjà des valeurs telles que 0,080 sec. comme parfois pathologiques, Blackburn et Simonson, dans leurs investigations, notent des valeurs allant de 0,0801 à 0,1309 sec. (en moyenne : 0,1010 sec.).

Il est manifeste que les appareils de mesure, l'amortissement, et la grandeur des oscillations jouent un grand rôle dans ces appréciations.

D'autre part, dans les enregistrements non synchronisés, le complexe QRS ne commence ni ne se termine en même temps dans les différentes dérivations. Il convient de souligner ici que l'on doit toujours considérer les valeurs les plus grandes de QRS comme étant les plus exactes, car la vectocardiographie nous enseigne que, lorsque le vecteur se déplace perpendiculairement au plan de la dérivation, aucune oscillation n'est enregistrée, et qu'ainsi une valeur plus courte dans une dérivation ne correspond pas à la durée réelle mise par l'excitation pour se propager à tout le ventricule, et le dépolariser.

c) *L'influence du sexe sur la durée du complexe QRS.*

Nous trouvons, chez tous les auteurs sans exception, des valeurs plus élevées pour le sexe masculin que pour le sexe féminin. McGinn et White avaient mesuré chez 50 personnes du sexe féminin une valeur moyenne de 0,0722 sec. (ces auteurs avaient trouvé dans 20 % des cas seulement des valeurs supérieures à 0,080 sec.), tandis que chez 50 sujets du sexe masculin la valeur moyenne était de 0,0833 sec. et 66 % des cas offraient des valeurs supérieures à 0,080 sec. Shipley et Hallaran, après examen de 200 cas entre 20 et 35 ans, donnent comme valeurs : 0,087 sec. chez les hommes et 0,085 chez les femmes, la différence étant ainsi moindre que celle constatée par McGinn et White. Les valeurs mesurées par Shipley et Hallaran variaient, pour les hommes entre 0,06 et 0,12 sec., et pour les femmes entre 0,06 et 0,11 sec.

Soulignons que jusqu'ici les valeurs trouvées supérieures à 0,100 sec. furent considérées comme pathologiques par les auteurs, à l'exception de Blackburn et Simonson. McGinn et White ont ainsi fixé la limite normale de la durée des QRS à 0,100 sec. Lian considère des valeurs supérieures à 0,100 sec. comme de « fortes atypies » (il constate dans ces cas des modifications pathologiques de l'ECG, telles que T négatif, complexe QRS croché, et en conclut qu'un trouble de conduction entre en jeu même si aucune insuffisance cardiaque n'est décelable). Brauch et Schultz, après étude de nombreux cas, enregistrent dans environ 10 % des cas des valeurs supérieures à 0,100 sec., mais ceci surtout chez les sportifs.

d) *L'influence de la fréquence cardiaque sur la durée de QRS.*

Tandis que McGinn et White, Shipley et Hallaran, Benedetto et Sabena, Kimura et ses collaborateurs n'observent aucune dépendance de la durée de QRS par rapport à la fréquence cardiaque, Luderitz, lui, a pu établir une nette relation entre l'un et l'autre, de même que Schwinkel, Bazett, Lassowsky, Fritzlar. Les résultats du premier prouvent que la largeur de QRS diminue avec une augmentation de la fréquence.

Relation entre la largeur de QRS et la fréquence cardiaque
(d'après Luderitz).

Fréquence cardiaque (pulsat./min.)		Nombre des cas	Durée moyenne de QRS
Dériv. I	40- 60	100	0,0836 sec.
	61- 80	291	0,0797 »
	81-100	104	0,0773 »
Dériv. II	40- 60	77	0,0856 sec.
	61- 80	302	0,0837 »
	81-100	113	0,0798 »
Dériv. III	40- 60	77	0,0862 sec.
	61- 80	300	0,0838 »
	81-100	115	0,0798 »

Luderitz en conclut qu'avec une fréquence basse une durée relativement élevée de QRS (0,09 sec. ou même 0,100 sec.) est plus normale que si la fréquence cardiaque était rapide. Bazett a aussi établi cette interdépendance qu'il traduit par la formule :

$$\text{QRS} : 0,03 - 0,04 \sqrt{\text{R-R.}}$$

D'après Lassowsky le complexe QRS se raccourcit avec augmentation de la fréquence de la même manière que QT, de sorte que le rapport QT/QRS reste inchangé. Albers et Bedbuhr trouvent entre QRS et la fréquence des pulsations :

$$\text{QRS} : 0,92 \sqrt{\text{période des pulsations radiales.}}$$

e) *L'influence de l'âge sur la durée de QRS.*

McGinn et White ainsi que Luderitz n'observent aucune relation entre la durée de QRS et l'âge des individus, et cette constatation contredit celles de Duthrit, selon lequel le complexe QRS est élargi chez les individus âgés.

f) *L'influence du travail corporel sur la durée de QRS.*

M^{me} Schwingel, fut, à notre connaissance, la première à étudier les variations de la durée de QRS provoquées par le travail corporel ; après avoir fait gravir des marches d'escalier à ses sujets, elle observa dans 91,5 % des cas (76 cas sur 83, tous gens sains au point de vue circulatoire), un raccourcissement du complexe QRS. Ce raccourcissement comportait 2 msec. ou plus, c'est-à-dire, d'après M^{me} Schwingel plus que les variations du sujet normal au repos. Parmi les 7 autres cas, 5 d'entre eux offraient un raccourcissement d'en moyenne 0,5-1,6 msec. Dans 2 cas seulement aucune modification de la durée de QRS ne pouvait être constatée après l'effort. Il est en outre intéressant de noter que les cas qui présentaient un raccourcissement de QRS de 6msec. et plus, présentaient aussi, en moyenne, une accélération cardiaque plus élevée à l'effort. Enfin parmi les 7 cas dans lesquels n'apparaissait aucune modification de QRS — ou seulement une petite — 4 cas ne manifestaient pas de changement de fréquence cardiaque.

Ces résultats concordent avec ceux de Semadeni, Fritzlar, Reindell, Marzahn, Janzen, Uhlenbruck et Knoll, Rihl et coll. En revanche Zettel et Fink, après effort physique sous le masque à gaz, ne découvrent aucune modification dans la plupart des cas et parfois même un élargissement de QRS qui, selon Semadeni, doit être interprété comme un signe certain et constant d'une lésion du muscle cardiaque.

De ces recherches il ressort en outre, à notre avis, que le travail corporel agit très probablement par la tachycardie (résultant de l'effort) ; ces résultats confirment ceux de Luderitz, Bazett, Albers, etc., sur l'interdépendance de la fréquence cardiaque et de la durée du complexe QRS.

g) *Influences neuro-végétatives sur la durée de QRS.*

Selon Lepeschkin le raccourcissement de QRS, sous l'effet de l'élévation de la fréquence cardiaque, est attribuable à l'excitation du sympathique (effet chronotrope positif), peut-être aussi à la diminution du volume diastolique ventriculaire et par suite au raccourcissement du chemin à parcourir pour la propagation de l'excitation. Une élévation de la fréquence sans action du sympathique sur les ventricules entraîne toujours selon Mines, de Boer, Daly et Clark, Gilson et Irvine-Jones, un allongement de QRS. Le comportement réel de QRS est ainsi la résultante de 2 facteurs opposés l'un à l'autre ; ainsi s'explique le désaccord entre différents auteurs quant aux modifications de QRS dues à la fréquence cardiaque.

h) Autres influences sur la durée de QRS.

L'axe électrique exerce aussi une influence sur la durée de QRS. Selon McGinn et White l'axe droit offre généralement un complexe QRS d'une durée moindre. Dans la littérature on trouve aussi des modifications attribuables au changement de position, à la pression sanguine.

Ainsi Janzen signale un raccourcissement résultant du passage de la station horizontale à la station verticale, cela en contradiction avec Hinrichs qui n'observe aucune relation entre ces facteurs.

Ayant examiné 100 cas, McGinn et White croient découvrir une certaine relation entre la durée de QRS et la grandeur de l'individu. Certains travaux mentionnent une relation entre le volume ventriculaire et la durée de QRS (Wilson et Herrmann). Lewis observe une relation entre l'épaisseur ventriculaire et la largeur de QRS dans des cas d'hypertrophie gauche. En revanche Pardee et Price ne remarquent aucun parallèle constant entre la durée de QRS et le volume ventriculaire. Daly et Clark, après des expériences sur la grenouille, attirent l'attention sur l'importance de la concentration en ions. Pendant des états d'hypoglycémie Hadorn relève, dans 67 cas sur 135, un allongement de QRS. L'augmentation maximale de la durée est de 3/100 sec. Spang et Korth soulignent enfin la variabilité de durée de QRS dans des cas d'« alternance électrique ».

LA DURÉE DU COMPLEXE QRS CHEZ LES ENFANTS.

La durée de QRS augmente progressivement pendant toute la période de croissance. Elle ne dépasse toutefois jamais le double du temps initial, tandis que le poids du cœur est décuplé (Lepeschkin). La différence s'explique par un accroissement de la vitesse de conduction, qui compense l'augmentation de la distance à parcourir.

En ce qui concerne la durée de QRS chez les enfants, nous renvoyons le lecteur aux travaux de Lincoln et Nicolson, Hafkesbring et coll., Shookhoff et Taran, Burnett et Taylor, Mannheimer, McGinn et White.

LA DURÉE DU COMPLEXE QRS CHEZ LES SPORTIFS.

Les valeurs mesurées par Reindell variaient selon la catégorie des sportifs examinés entre 0,072 et 0,081 sec. Cet auteur observe les plus longs complexes chez les footballeurs. Dans 10 cas, QRS oscillait entre 0,100 à 0,110 sec. Herzum qui enregistra l'ECG chez 78 sportifs de compétition (Jeux Olympiques et championnats) ne constate aucune valeur supérieure à 0,100 sec. et estime que de telles valeurs, même chez des sportifs, sont pathologiques. Cet auteur indique, comme durée moyenne de QRS : 0,082 sec. (observations sur des sujets de 20-30 ans, pratiquant la natation, le waterpolo, la course, la lutte, le tennis, etc., depuis 4-5 ans). Chez 164 jeunes sujets moins entraînés pour la compétition, Herzum trouve comme durée moyenne de QRS : 0,076 sec. et il

attribue les modifications relevées dans les ECG des sportifs à l'augmentation du volume cardiaque ou au tonus vagal plus marqué chez de tels sujets. L'augmentation du volume cardiaque peut influencer l'axe électrique et, selon cet auteur, la largeur de QRS, tandis que la durée de conduction dépend dans une certaine mesure du tonus vagal. Bayer et Reindell, après étude de 712 ECG de sportifs de compétition, ne remarquent pas d'élargissement net du complexe QRS. La valeur la plus élevée est pour eux de 0,081 sec. (valeur moyenne chez les footballeurs et les handballeurs).

Voici, à titre de rappel, les différentes durées de QRS selon le sport pratiqué (d'après Bayer et Reindell) :

1. Jeunes gens (activité sportive : 1-5 ans) : 0,072 sec. ;
2. Skieurs : 0,075 sec. ;
3. Coureurs de demi-fond : 0,080 sec. ;
4. Sprinters et sauteurs : 0,075 sec. ;
5. Rameurs : 0,080 sec. ;
6. Coureurs de marathon, marcheurs, boxeurs : 0,080 sec. ;
7. Cyclistes, lutteurs, coureurs de fond : 0,080 sec. ;
8. Hand- et Footballeurs : 0,081 sec. ;
9. Nageurs : 0,075 sec.

En soumettant ces sujets à un effort physique, avec accroissement progressif de l'effort, Reindell note un raccourcissement du complexe QRS chez les coureurs de grand fond, ainsi que chez les lutteurs.

LA DURÉE DU COMPLEXE QRS CHEZ DES SUJETS ATTEINTS DE CARDIOPATHIE (sans bloc de branche).

1. *Sujets présentant une surcharge ventriculaire gauche.*

Dans les cas de surcharge ventriculaire gauche, le complexe QRS est élargi et atteint en moyenne une durée de 0,100 sec. (Pardee, Weber, Deindl, Dunis, Hecht, Holzmann, McGinn et White, von Pein, Papageorgiou et Tolken, Luderitz, Papageorgiou et Weber). Deindl relève dans différents cas de surcharge gauche avec décalage inférieur du segment ST et T négatif : 4 fois des valeurs de 0,115-0,120 sec., 14 fois des valeurs de 0,105-0,110 sec. et 30 fois de 0,090-0,100 sec.

Weber indique comme valeur moyenne des « ECG avec Hypertrophie » : 0,128 sec., et Pardee estime que des valeurs allant jusqu'à 0,12 sec. peuvent être attribuées à une hypertrophie gauche. Dunis a comparé les durées de QRS dans 134 cas d'hypertrophie gauche et dans 134 cas d'axe gauche. Dans les 2 cas les valeurs les plus fréquentes sont : 0,080 sec. Mais dans les cas d'hypertrophie gauche l'auteur enregistre de nombreuses valeurs allant jusqu'à 0,12 sec. Un tel élargissement n'apparaît point dans tous les cas d'hypertrophie gauche et ceci se trouve confirmé par des observations faites sur les cœurs de sportifs chez lesquels, même si une forte augmentation du volume cardiaque est

constatée, aucun élargissement de QRS n'est émis en évidence (Delius et Reindell). Pour cette raison, l'élargissement du complexe QRS dans les « ECG avec Hypertrophie » doit être attribué à une lésion cardiaque concomitante.

2. *Sujets présentant une surcharge ventriculaire droite.*

Le complexe QRS est également élargi dans les cas de surcharge ventriculaire droite. L'allongement est toutefois moins marqué que dans les cas de surcharge gauche (Weber, Papageorgiou et Weber, Dunis). Ces auteurs observent dans les cas de surcharge droite des valeurs de 0,090 sec. et plus.

II. MÉTHODE

Nous voudrions essayer d'établir dans le travail qui suit, une relation entre la durée du complexe QRS d'une part et la grandeur, le poids, la surface de l'individu et le volume cardiaque d'autre part.

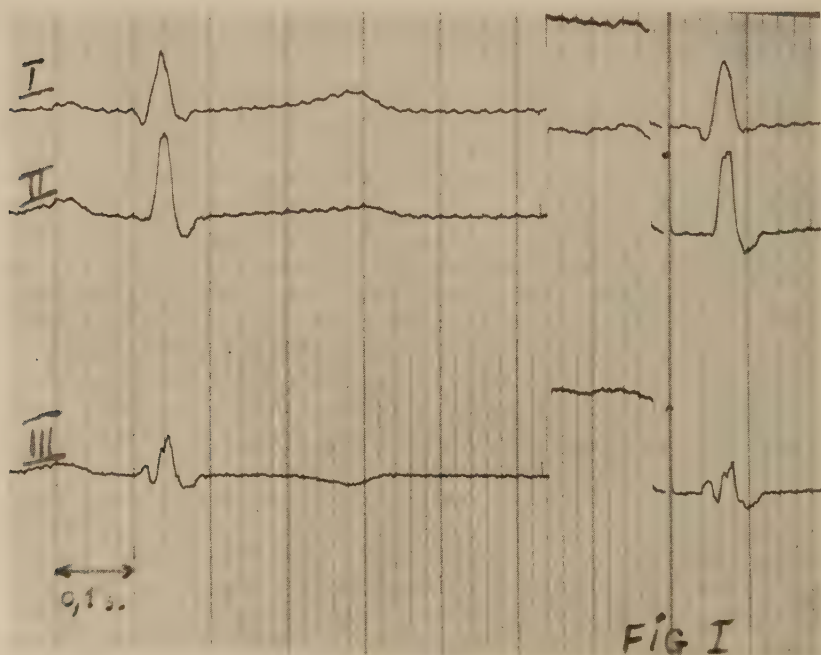
Nous étudierons ensuite les relations entre le volume cardiaque d'une part et le poids, la taille, la surface de l'individu d'autre part.

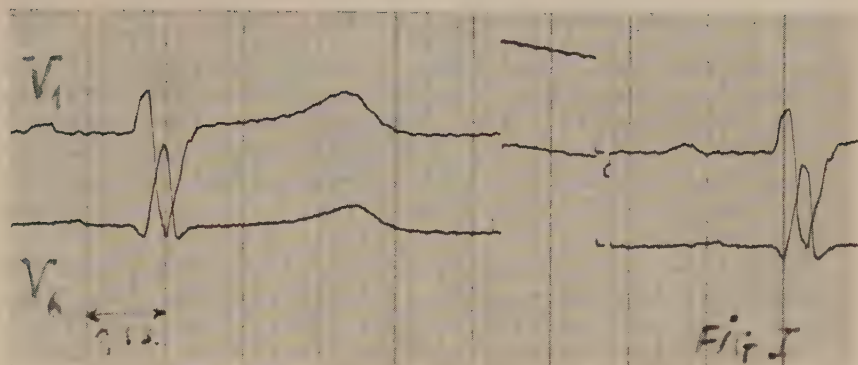
En même temps, nous mesurerons la durée du complexe QRS dans plusieurs dérivations et chez des sujets différents.

a) APPAREILS UTILISÉS.

Nous nous sommes servi dans notre travail d'un électrocardiographe avec tube cathodique à 4 déviations. (Constructeurs : E. Halstrup, Kirchzarten, Pays de Bade, Allemagne.)

L'appareil contient 2 tubes cathodiques doubles avec écran lumineux persistant et temps de déviation permettant l'observation directe. Les écrans des tubes cathodiques sont des écrans plans et ils produisent, à l'aide de 2 systèmes optiques de précision, des graphiques très nets et très précis. (Fig. I.)





Grâce à l'arrangement particulier des doubles tubes cathodiques, et du système optique on peut diriger chaque canal sur la moitié de la largeur du papier et l'on peut obtenir, si cela est nécessaire, des ECG décrivant une oscillation de 5 cm. pour 1 mV. La largeur du papier est de 100 mm. Nous avons utilisé pour nos enregistrements la vitesse de 100 mm/sec. Correspondant aux 4 canaux, l'appareil contient aussi 4 étages d'amplification. Un dispositif particulier du circuit d'entrée assure une grande fidélité. Les constantes de temps sont normalement situées. L'appareil est bien stabilisé contre les oscillations du secteur. On peut aussi procéder à des enregistrements du pouls, de la pression sanguine, des bruits cardiaques (à différentes fréquences), au moyen de dispositifs annexes.

Chez 10 sportifs, les ECG furent enregistrés à l'aide d'un oscillographe à miroir. Afin de nous assurer que ces enregistrements étaient utilisables, nous avons comparé, chez 10 autres sportifs, les valeurs obtenues au moyen de l'oscillographe cathodique avec celles de l'oscillographe à miroir. Le tableau suivant montre que les graphiques obtenus par l'oscillographe à miroir (différence maximale des valeurs max. de chaque individu : 2 msec.) peuvent être utilisés.

Cas	Oscillographe à miroir	Oscillographe cathodique
W. Sch.	0,081 sec.	0,081 sec.
J.P. Sch.	0,081 »	0,080 »
P. D.	0,098 »	0,098 »
H. M.	0,092 »	0,093 »
W. E.	0,097 »	0,096 »
S. L.	0,097 »	0,097 »
R. L.	0,097 »	0,098 »
G. D.	0,079 »	0,0775 »
A. G.	0,101 »	0,103 »
G. O.	0,091 »	0,091 »

b) MENSURATIONS.

Pour chaque personne examinée, nous avons enregistré un ECG en décubitus dorsal. Nous avons choisi 4 dérivations pour notre travail : les dérivations standard I et III, enregistrées d'une façon synchrone, et les dérivations précordiales V_1 et V_6 , également synchronisées. Pour chaque patient et dans chaque dérivation, nous avons mesuré au moins 5 complexes QRS différents puis nous avons calculé la valeur moyenne pour chaque dérivation.

Nous avons mesuré le complexe QRS du début de l'onde Q jusqu'à la fin de l'onde S. S'il n'y avait pas d'onde Q, nous avons alors mesuré à partir du début de R (Kissin et Schwarzenschild, Pardee, etc.).

Pour l'établissement des graphiques (comparaison de QRS avec la grandeur, le poids, la surface de l'individu, le volume cardiaque), nous avons choisi, chez chaque sujet, la plus longue dérivation, c'est-à-dire le plus long complexe QRS. Comme nous l'avons dit, lorsque le vecteur se déplace perpendiculairement au plan de la dérivation, aucune oscillation n'est enregistrée, et le complexe QRS correspondant a une trop courte durée (plus courte que la durée réelle de la dépolarisation ventriculaire).

La plus longue valeur de QRS est par conséquent celle qui se rapproche le plus de cette durée réelle.

Partant de la taille et du poids de l'individu, nous avons, dans chaque cas, calculé la surface corporelle. Ceci au moyen de la formule de Du Bois :

$$Q = W^{0,425} \times H^{0,725} \times 71,84.$$

ou :

$$\log. O = \log. W \times 0,425 + \log. H \times 0,725 + 1,8564.$$

$$O = \text{Surface} ; \quad H = \text{Taille} ; \quad W = \text{Poids}.$$

c) MÉTHODE UTILISÉE POUR LA DÉTERMINATION DU VOLUME CARDIAQUE.

Il existe beaucoup de méthodes dans la littérature pour calculer le volume cardiaque. Moritz (1906) a, le premier, proposé un modèle cardiaque d'argile, construit d'après un orthodiagramme frontal et sagittal. Palmieri (1920) a mis au point une autre méthode en 2 temps. Au cours du premier temps des calques cardiaques sont dessinés sur du carton, ces calques étant pris dans de différents diamètres. Puis, par un procédé ingénieux, l'auteur construit un modèle d'argile en partant de ces calques. Lysholm, en 1926, perfectionne le procédé et établit une méthode en un temps, par couplage du siège du patient avec le bloc de terre glaise. Schatzki, indépendamment de Lysholm, met au point en 1928 un procédé semblable. Moritz enfin, en 1928, présente des modèles de plâtre et de cire d'un cœur de sportif. Malheureusement les limites du cœur avec les gros vaisseaux de la base et avec l'ombre diaphragmatique ne sont déterminées que d'une façon approximative et inexacte. Rohrer propose en 1916 une méthode nouvelle, et très intéressante :

selon lui, le volume d'un corps de forme quelconque est égal au produit de la grandeur de sa surface de projection parallèle, multiplié par sa longueur moyenne dans le sens de cette projection. Pour la détermination du volume cardiaque, la grandeur de la surface est celle de l'orthodiagramme sagittal. En revanche on ne peut pas mesurer directement le diamètre moyen sagittal du cœur. Mais ce diamètre est, selon Rohrer, pour les corps de forme régulière, en relation avec le plus grand diamètre, de sorte qu'il peut être obtenu par multiplication avec un facteur constant pour le corps en question (0,59 pour un paraboloïde en position horizontale. Pour le cœur, Rohrer a évalué ce facteur à 0,62).

Par adjonction d'une correction Rohrer obtient pour la détermination du volume cardiaque la formule suivante :

$$I : 0,63 \times F_a \times l_{\max.}$$

où F_a représente la surface de l'orthodiagramme sagittal et $l_{\max.}$ le plus grand diamètre dans le plan sagittal.

Assmann écrit la même équation :

$$V : 0,63 \times F \times t.$$

Geigel avait déjà, en 1914, obtenu un résultat très approximatif, en comparant la forme du cœur à une sphère. Si la surface de l'orthodiagramme est considérée comme un cercle, le volume cardiaque est alors déterminé par la formule suivante :

$$V : 4/3 \times \frac{3/2 F}{\sqrt{\pi}}$$

où F est la seule inconnue.

Rohrer estime que la marge d'erreur de sa formule ne dépasse pas 10-15 % dans les cas les plus défavorables. Kahlstorf compare les volumes de 12 cœurs, obtenus par la méthode d'immersion dans l'eau avec les valeurs calculées au moyen de la formule de Rohrer-Kahlstorf ($V = 0,63 \times F \times t$) et la différence ne dépasse pas 5 %. Strandquist compare les valeurs obtenues par la méthode plastique de Lysholm avec les résultats donnés par la formule de Rohrer et ne trouve pas non plus de différence dépassant 5 %. Friedman a de même contrôlé l'exactitude de la méthode dans ses investigations sur le volume de sang résiduel et est arrivé au même résultat. Kahlstorf était parvenu à la même formule que Rohrer, par un autre chemin et sans avoir eu connaissance des travaux de ce dernier.

Plusieurs auteurs italiens, que je cite d'après Bollini, ont également travaillé à la mise au point d'une formule permettant de calculer le volume cardiaque. La formule de Salotti entre autres :

$$V = 0,53 \times L \times Q^2,$$

et celle de Cignolini (1928) :

$$V = 4,18 \times \frac{Tr}{2} \times \frac{L}{2} \times \frac{DPr}{2} \quad \text{ou} \quad 1,05 \times F \frac{DPr}{2}$$

DPr étant la plus grande longueur de l'ombre cardiaque dans le diamètre oblique. Le fait que le cœur se trouve dans un certain diamètre oblique peut, semble-t-il, entraîner une cause d'inexactitude.

Benedetti et Bollini, enfin, ont obtenu la formule suivante :

$V = 0,45 \times L \times Q (T_1 + T_2)$, dans laquelle $L \times Q$ représente le rectangle cardiaque de Moritz et $T_1 + T_2$ le diamètre absolu en profondeur, perpendiculaire à l'axe cardiaque de l'image frontale. Comme le rectangle cardiaque est plus grand que la surface cardiaque réelle, le facteur k est déjà, de ce fait, plus petit que la constante de Rohrer-Kohlstorf.

Les auteurs suédois ont proposé une autre méthode pour la prise des radiographies, la méthode des téléradiographies. Celles-ci sont prises simultanément dans deux directions perpendiculaires l'une à l'autre, et pendant une phase du cycle cardiaque déterminée d'avance. Le déclenchement est réglé par un oscillographe cathodique. La distance séparant le patient de l'écran est de 1 m. 5 (au début 2 m.).

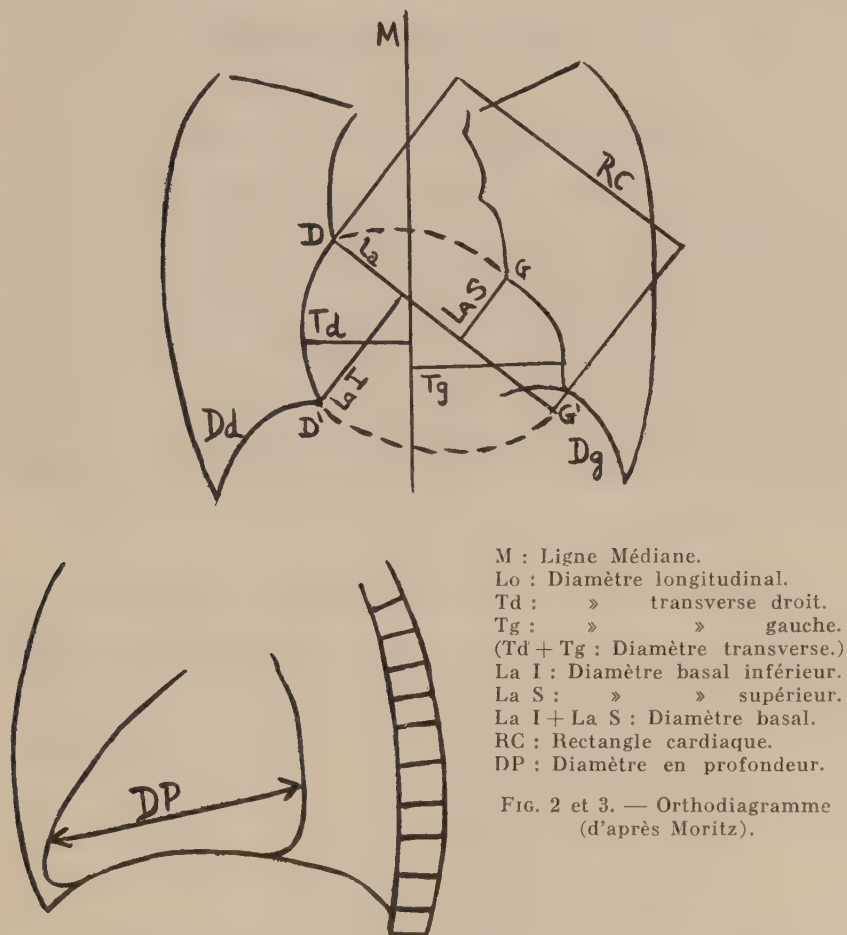
Selon Jonsell, les résultats des téléradiographies sont au moins aussi bons que ceux de l'orthodiagraphie.

Dans notre travail nous avons utilisé la méthode des téléradiographies prises à 2 m., chez le sujet en position couchée, et dans les plans frontaux et sagittaux. Il est indispensable de calculer la surface de projection et le diamètre en profondeur dans la même position, sinon des erreurs se produiraient par suite des changements de position du cœur. Pour pouvoir séparer la surface cardiaque (rayonnement en direction sagittale) des gros vaisseaux, il faut déterminer la position des points cardinaux D, D', G, G' des auteurs français.

1. D se trouve à l'angle formé par l'arc aortique et l'arc auriculaire droit. Ce point est en général facile à déterminer.
2. Plus difficile est l'exacte détermination du point G, qui représente la limite supérieure du ventricule gauche, au point de transition des pulsations ventriculaires gauches à celles de l'oreillette dirigées dans la direction opposée, ou à la petite zone sans pulsations représentant l'auricule gauche.
3. D' à l'angle formé par le bord droit du cœur et le diaphragme.
4. G' au point de jonction d'une tangente, qui passe parallèlement à la base du cœur (c'est-à-dire à la ligne D'G) au niveau du contour inférieur gauche du cœur.

Afin de séparer l'ombre cardiaque des vaisseaux de la base, il faut encore procéder au tracé d'une ligne. Dans cette intention on relie les points D et G par une ligne courbe, légèrement convexe vers le haut. D'G' sont reliés en bas par une ligne qui, autant que possible suit le bord cardiaque inférieur visible devant l'écran radiologique. Ainsi complétée et sans les vaisseaux, la silhouette cardiaque qui rappelle la forme d'un ellipsoïde ou d'un parabololoïde est alors mesurée ; d'après

les données de Vaquez et de Bordet, ainsi que de Moritz, il est possible de déterminer les diamètres Tr et L de l'ombre cardiaque avec une exactitude d'au moins 3-4 mm. Enfin on mesure le diamètre en profondeur du cœur. (Fig. 2 et 3.)



M : Ligne Médiane.
 Lo : Diamètre longitudinal.
 Td : » transverse droit.
 Tg : » » gauche.
 (Td + Tg : Diamètre transverse.)
 La I : Diamètre basal inférieur.
 La S : » » supérieur.
 La I + La S : Diamètre basal.
 RC : Rectangle cardiaque.
 DP : Diamètre en profondeur.

FIG. 2 et 3. — Orthodiagramme
 (d'après Moritz).

III. PERSONNES EXAMINÉES

a) PERSONNES SANS CARDIOPATHIE, NON SPORTIVES.

Nous avons à disposition 30 sujets sans cardiopathie et ne pratiquant pas de sport : 13 femmes, 16 hommes (29 adultes) et un adolescent (13 ans). L'âge des adultes variait entre 19 et 48 ans.

Dans chaque cas, nous avons pris en considération l'anamnèse, les radiographies et l'ECG. Dans tous ces cas, et après tous ces examens, le système cardio-vasculaire se révéla entièrement normal. Une importance particulièrement grande fut attachée, dans l'anamnèse, aux affections telles que rhumatisme articulaire aigu, chorée, diphtérie, scarlatine et angines répétées. Nous avons parmi nos sujets un cas de maladie de Hodgkin, un cas d'ulcus gastrique, et une tuberculose pulmonaire guérie. Ces cas ne présentaient aucun signe quelconque de lésion ou même de trouble cardiaque.

b) SUJETS SANS CARDIOPATHIE, PRATIQUANT DIVERS SPORTS.

Nous avons ensuite procédé à des investigations chez 25 sujets sains et pratiquant un sport. Il s'agissait de sujets du sexe masculin entraînés à la compétition. Parmi ces 25 sportifs :

- 9 pratiquaient l'athlétisme léger et la course de demi-fond ;
- 2 étaient coureurs de marathon ;
- 3 pratiquaient le ski ;
- 9 pratiquaient le cyclisme ;
- 1 pratiquait l'aviron ;
- 1 pratiquait le football.

Tous ces sportifs avaient un ECG normal et ne se plaignaient d'aucun trouble cardiaque. La radiographie montrait, dans la plupart des cas, un cœur de sportif, dilaté vers la gauche et vers la droite.

c) MALADES ATTEINTS DE CARDIOPATHIE.

50 cas à disposition (31 femmes et 19 hommes). Tous nos malades se plaignaient depuis des années de dyspnée, de palpitations. Nous avons observé, dans la plupart des cas, un ECG et des radiographies pathologiques. Un rhumatisme articulaire aigu fut très souvent noté

dans l'anamnèse. Parmi 20 cas de sténose mitrale pure, cette affection fut relevée 10 fois.

Nous avons exclu de nos investigations tous les cas présentant à l'ECG un bloc de branche. Deux cas seulement présentaient des œdèmes.

Parmi nos 50 cas se trouvaient :

- 20 cas de sténose mitrale pure ;
- 7 cas de canal de Botal persistant ;
- 4 cas de tétralogie de Fallot ;
- 3 cas de communication interauriculaire isolée ;
- 5 cas d'affection mitrale combinée ;
- 3 cas d'insuffisance aortique ;
- 1 cas de sténose pulmonaire ;
- 1 cas de sténose pulmonaire + canal de Botal persistant ;
- 1 cas d'affection mitrale + insuffisance aortique ;
- 1 cas de sténose mitrale + insuffisance aortique ;
- 1 cas de malformation d'une veine pulmonaire ;
- 1 cas de surcharge gauche de cause indéterminée ;
- 2 cas d'hypertension.

Chez tous ces malades, sauf dans les 2 cas d'hypertension, le diagnostic fut assuré au moyen du cathétérisme cardiaque pratiqué par le Dr. Klepzig.

Nous avons divisé nos cas de cardiopathie en 2 groupes :

- 1. Malades avec surcharge droite dominante ;
- 2. Malades présentant une surcharge gauche dominante.

Pour pouvoir effectuer cette classification nous avons toujours considéré les résultats de la radiographie, de l'ECG et du cathétérisme cardiaque. Le premier groupe présentant une surcharge droite prédominante comprenait 30 cas :

- 20 cas de sténose mitrale pure (surcharge en pression) ;
- 3 cas de vices mitraux combinés, avec prédominance de la sténose (surcharge en pression) ;
- 3 cas de tétralogie de Fallot (surcharge en pression) ;
- 1 cas de communication interauriculaire (surcharge en volume) ;
- 1 cas de sténose pulmonaire (surcharge en pression) ;
- 1 cas de malformation de veine pulmonaire (surcharge en volume) ;
- 1 cas de sténose pulmonaire + canal de Botal (surcharge en pression + surcharge en volume).

Nous n'avons malheureusement, dans le deuxième groupe présentant une surcharge gauche prédominante, que 10 cas :

- 4 cas de canal de Botal (surcharge en volume) ;
- 1 cas d'insuffisance aortique prédominante + sténose mitrale (surcharge en volume) ;

- 2 cas de vice aortique avec insuffisance prédominante (surcharge en volume et en pression) ;
- 1 cas d'hypertension ;
- 1 cas d'insuffisance aortique + vice mitral combiné (surcharge en volume et en pression) ;
- 1 cas de surcharge gauche inexpliqué, avec ventricule gauche dilaté, et surcharge gauche à l'ECG.

Parmi les 10 autres cas se trouvaient encore 2 cas de surcharge gauche + surcharge droite, et d'autres cas où il ne fut pas possible de reconnaître une surcharge unilatérale prédominante. Nous n'avons pas retenu ces cas.

IV. RÉSULTATS DES INVESTIGATIONS

a) PERSONNES NE PRÉSENTANT AUCUNE CARDIOPATHIE, NON SPORTIVES

a) Dans ce groupe nous avons tout d'abord calculé les valeurs moyennes de la durée du complexe QRS.

En prenant tous les sujets sans distinction de sexe, nous obtenons les valeurs suivantes :

Dérivation	Valeur moyenne	Minima	Maxima
I	0,0681 sec.	0,044 sec.	0,085 sec.
III	0,0711 »	0,048 »	0,092 »
V ₁	0,0792 »	0,061 »	0,105 »
V ₆	0,0747 »	0,047 »	0,096 »

Si l'on considère maintenant les cas du sexe masculin et ceux du sexe féminin séparément, nous obtenons les valeurs suivantes :

1. Chez la femme :

Dérivation	Valeur moyenne	Minima	Maxima
I	0,0641 sec.	0,047 sec.	0,080 sec.
III	0,0656 »	0,048 »	0,080 »
V ₁	0,0715 »	0,061 »	0,0825 »
V ₆	0,0663 »	0,047 »	0,084 »

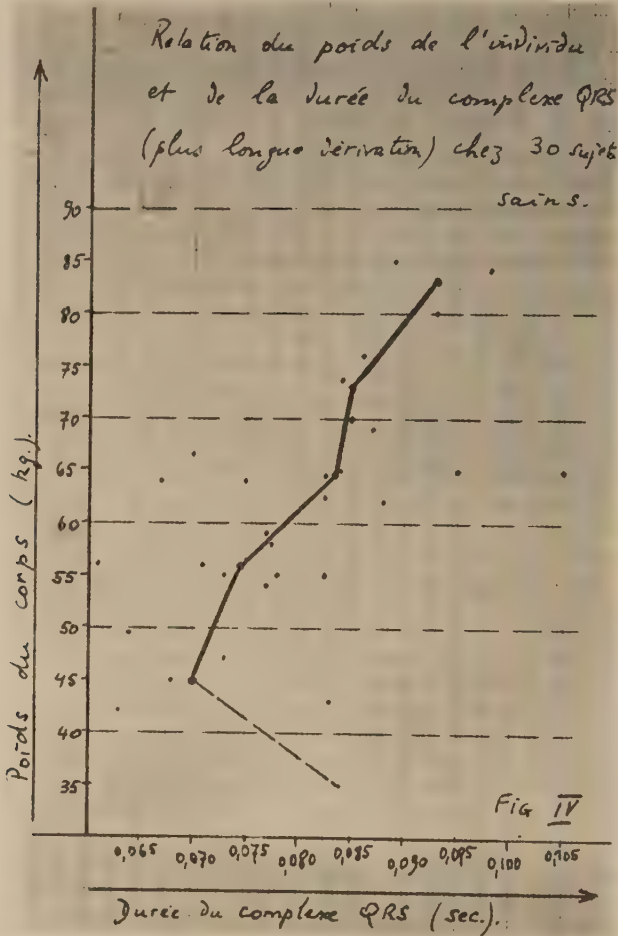
2. Chez l'homme :

Dérivation	Valeur moyenne	Minima	Maxima
I	0,0712 sec.	0,044 sec.	0,085 sec.
III	0,0752 »	0,053 »	0,092 »
V ₁	0,0851 »	0,067 »	0,105 »
V ₆	0,0812 »	0,062 »	0,096 »

b) Relation entre la durée du complexe QRS et le poids de l'individu :

Pour le tracé de nos graphiques nous avons calculé une valeur moyenne (avec ordonnée et abscisse) dans une surface horizontale donnée. La figure IV montre que, si on laisse de côté le point inférieur, une

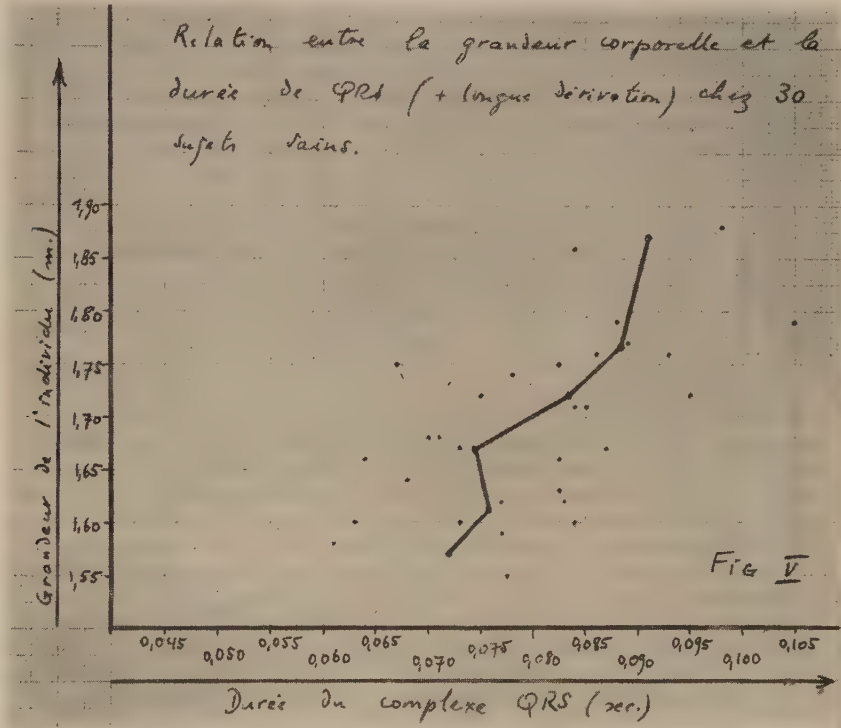
relation très claire existe entre la durée du complexe QRS et le poids de l'individu. Si l'on compare le poids de l'individu avec la durée de QRS dans chaque dérivation séparément (et non plus avec la plus longue dérivation) cette relation apparaît le plus nettement dans les dérivations thoraciques V_1 et V_6 .



c) Relation entre la durée du complexe QRS et la grandeur de l'individu :

Nous avons ensuite examiné les relations entre la taille de l'individu et la durée du complexe QRS. La figure V montre qu'il existe une certaine proportionnalité entre ces 2 facteurs ; la relation n'est toutefois pas aussi nette qu'entre durée de QRS et poids de l'individu. Si l'on

considère les différentes dérivations séparément, et non pas celle qui présente le plus long complexe QRS, on trouve que la relation avec la taille de l'individu apparaît le plus nettement dans la dérivation thoracique V_1 .

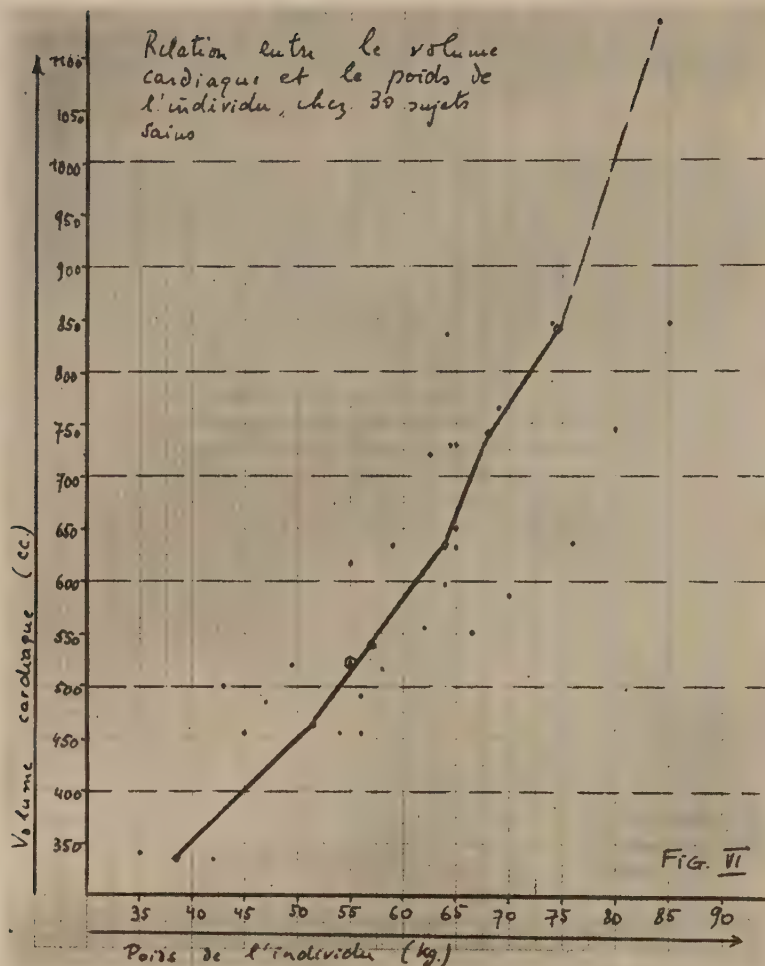


d) *Relation entre la durée du complexe QRS et la surface de l'individu :*

Nous avons ensuite examiné de la même manière les relations entre la durée du complexe ventriculaire QRS et la surface de l'individu, calculée d'après la formule de Du Bois. Il n'existe qu'une proportionnalité très faible entre les 2 facteurs, ainsi que l'ont montré nos résultats.

e) *Relation entre le volume cardiaque et le poids de l'individu :*

Comme le montre la figure VI il existe un rapport très étroit entre le volume cardiaque (calculé avec la formule de Rohrer-Kahlstorf) et le poids de l'individu.

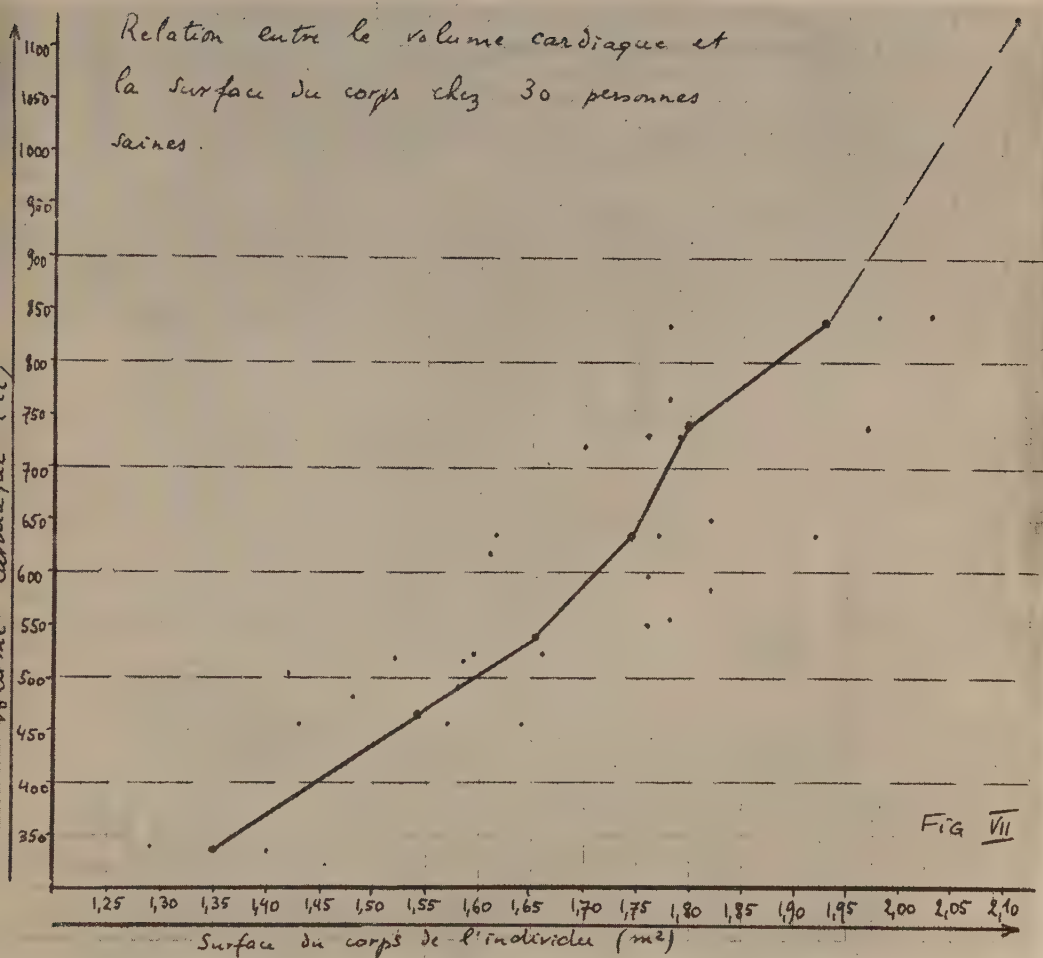


f) *Relation entre le volume cardiaque et la taille de l'individu :*

Il semble qu'une certaine proportionnalité existe également entre le volume cardiaque et la taille de l'individu. Cette relation est toutefois beaucoup moins étroite qu'entre le volume cardiaque et le poids de l'individu.

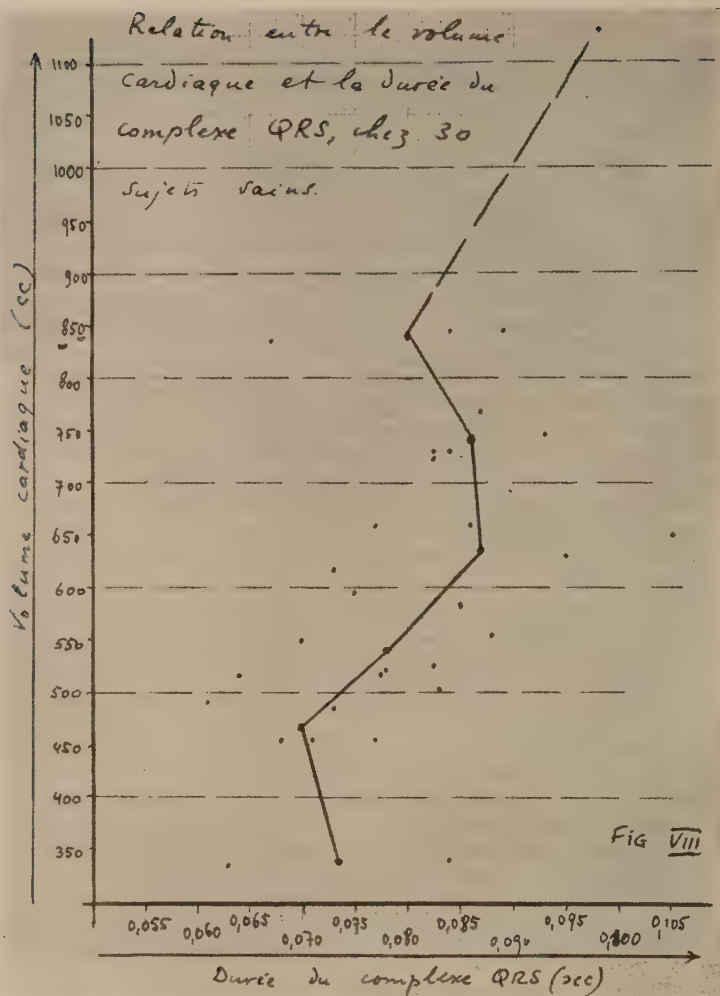
g) *Relation entre le volume cardiaque et la surface de l'individu :*

Cette relation apparaît très nettement ainsi qu'on peut s'en convaincre d'après la figure VII.



h) Relation entre le volume cardiaque et la durée du complexe QRS :

Etudions enfin les relations éventuelles existant entre le volume cardiaque et la durée du complexe QRS. Aussi bien dans les dérivations prises isolément que dans la plus longue dérivation (Fig. VIII), il ressort qu'une étroite proportionnalité ne peut être mise en évidence.



i) Valeurs moyennes du volume cardiaque :

Chez les 13 femmes adultes, la valeur moyenne était : 493 cc. et chez les 16 hommes adultes : 717 cc.

b) PERSONNES PRATIQUANT UN SPORT.

a) Durée moyenne du complexe QRS :

Notre matériel, malheureusement trop restreint, ne nous permettait pas de calculer les valeurs moyennes de QRS séparément pour chaque catégorie de sportifs. Aussi, nous sommes-nous borné à déterminer les valeurs moyennes pour tout le groupe des 25 sportifs, considéré dans son ensemble.

Dérivation	Valeur moyenne	Minima	Maxima
I	0,0833 sec.	0,059 sec.	0,099 sec.
III	0,0831 »	0,067 »	0,101 »
V ₁	0,0892 »	0,073 »	0,103 »
V ₆	0,0845 »	0,065 »	0,099 »

b) *Relation entre la durée du complexe QRS et le poids de l'individu :*

La relation que nous avons constatée chez les personnes saines, non sportives, a complètement disparu chez les sportifs.

c) *Relation entre la durée du complexe QRS et la taille corporelle :*

Ici non plus nous n'avons pas retrouvé la proportionnalité qui existait chez les personnes ne pratiquant pas de sport.

d) *Relation entre la durée de QRS et la surface de l'individu :*

Il n'existe aucune relation entre ces 2 facteurs chez les sportifs.

e) *Relations entre le volume cardiaque, le poids, la taille, la surface de l'individu :*

Ici encore, les relations indiscutables qui existaient chez les personnes non sportives ont totalement disparu.

f) *Relation entre le volume cardiaque et la durée du complexe QRS :*

Nous n'avons décelé absolument aucune relation entre la durée de QRS et le volume cardiaque chez les sportifs. Nous avons aussi comparé les volumes cardiaques les plus considérables avec le complexe QRS correspondant :

1437 cc. (cyclisme)	QRS : (plus longue dérivation) : 0,100 sec.
1220 cc. (»)	QRS : (» » ») : 0,0775 »
1145 cc. (marathon)	QRS : (» » ») : 0,100 »
1125 cc. (cyclisme)	QRS : (» » ») : 0,099 »
1110 cc. (»)	QRS : (» » ») : 0,092 »

Nous avons également comparé les 5 volumes cardiaques les plus petits avec les 5 complexes QRS correspondants :

668 cc. (athlétisme léger)	QRS : (plus longue dérivation) : 0,101 sec.
775 cc. (football)	QRS : (» » ») : 0,081 »
779 cc. (marathon)	QRS : (» » ») : 0,103 »
792 cc. (cyclisme)	QRS : (» » ») : 0,099 »
808 cc. (»)	QRS : (» » ») : 0,080 »

Si l'on prend les valeurs moyennes dans chaque groupe, nous avons pour les 5 volumes cardiaques les plus dilatés : 1.207 cc. et un complexe QRS moyen correspondant de 0,0937 sec. Pour les 5 volumes cardiaques les moins dilatés nous obtenons des valeurs moyennes de 764 cc. et pour les complexes QRS respectivement : 0,0928 sec.

Nous avons aussi procédé à la recherche inverse, c'est-à-dire, nous avons comparé les complexes QRS les plus longs, puis les plus courts, avec les volumes cardiaques correspondants :

0,103 sec. (marathon)	Volume cardiaque :	779 cc.
0,101 » (athl. lég.)	» » :	668 cc.
0,100 » (marathon)	» » :	1145 cc.
0,100 » (cyclisme)	» » :	1437 cc.
0,100 » (ski)	» » :	1031 cc.
0,059 sec. (athl. léger)	Volume cardiaque :	826 cc.
0,065 » (cyclisme)	» » :	808 cc.
0,067 » (»)	» » :	899 cc.
0,070 » (football)	» » :	775 cc.
0,071 » (cyclisme)	» » :	1220 cc.

Si l'on compare les valeurs moyennes du premier groupe : pour les complexes QRS les plus longs : 0,1008 sec. un volume cardiaque de 1.012 cc. et dans le deuxième groupe pour les complexes QRS les plus courts : 0,0664 sec. un volume cardiaque de 905 cc.

Nous reviendrons sur ces résultats dans la discussion.

Disons encore que la valeur moyenne du volume cardiaque chez les 25 sportifs était de 950 cc.

g) Relation entre la fréquence cardiaque et la durée de QRS :

Nous avons ensuite examiné les relations entre ces 2 facteurs, afin de vérifier l'hypothèse de Herzum qui admettait une influence du tonus vagal sur la durée du complexe QRS.

Chez nos sportifs la fréquence cardiaque variait entre 41 et 71 pulsations/minute, la fréquence moyenne étant de 54 pulsations/minute. Nous avons, comme toujours dans chaque cas, choisi la plus longue dérivation parmi les 4 utilisées dans notre travail.

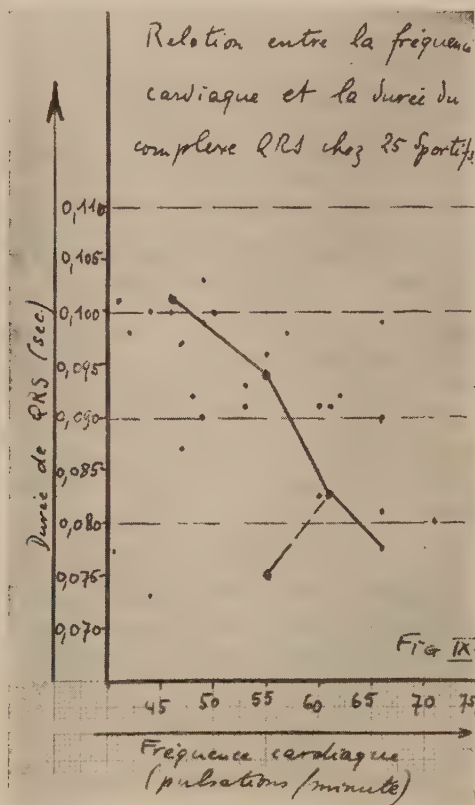
1) Comparaison de la fréquence cardiaque avec les 5 complexes QRS les plus longs.

Complexe QRS	Fréquence cardiaque	
0,103 sec. (marathon)	49	
0,101 » (athlétisme léger)	41	
0,100 » (marathon)	44	Fréquence
0,100 » (cyclisme)	50	cardiaque moy. :
0,100 » (ski)	46	46

2) Comparaison de la fréquence cardiaque avec les 5 complexes QRS les plus courts.

Complexe QRS	Fréquence cardiaque	
0,059 sec. (athlétisme léger)	44	
0,065 » (cyclisme)	71	
0,067 » (»)	61	Fréquence
0,070 » (football)	66	cardiaque moy. :
0,071 » (cyclisme)	61	60

La figure IX montre clairement que, lorsque la fréquence cardiaque augmente, la durée de QRS se raccourcit. Si l'on néglige, sur la figure, le point gauche inférieur (ligne pointillée), la relation apparaît encore plus clairement (ligne continue).



h) Relation entre le volume cardiaque et la fréquence cardiaque :

Pour terminer nos recherches chez les sportifs, nous avons encore étudié les relations entre le volume et la fréquence cardiaque. Nous

avons tout d'abord comparé les 5 volumes cardiaques les plus considérables avec les 5 fréquences correspondantes :

Volume cardiaque	Fréquence cardiaque	
1437 cc. (cyclisme)	50	
1220 cc. (»)	66	Fréquence
1145 cc. (marathon)	44	cardiaque moy. :
1125 cc. (cyclisme)	66	55
1110 cc. (»)	48	

Puis les 5 volumes cardiaques les plus faibles avec les 5 fréquences correspondantes :

Volume cardiaque	Fréquence cardiaque	
668 cc. (athlétisme léger)	41	
775 cc. (football)	66	Fréquence
779 cc. (marathon)	49	cardiaque moy. :
792 cc. (cyclisme)	49	55
808 cc. (»)	71	

Nous avons ensuite comparé les 5 fréquences cardiaques les plus lentes avec les 5 volumes cardiaques correspondants :

Fréquence cardiaque	Volume cardiaque	
41	668 cc.	
42	900 cc.	Volume
44	1145 cc.	cardiaque moy. :
44	826 cc.	914 cc.
46	1031 cc.	

Et enfin les 5 fréquences cardiaques les plus élevées avec les 5 volumes cardiaques correspondants :

Fréquence cardiaque	Volume cardiaque	
71	808 cc.	
66	1125 cc.	Volume
66	815 cc.	cardiaque moy. :
66	1220 cc.	948 cc.
66	775 cc.	

Tous ces résultats seront commentés dans la discussion.

c) PERSONNES ATTEINTES DE CARDIOPATHIE.

a) Valeurs moyennes pour le complexe QRS :

1. — Dans 10 cas de surcharge gauche prédominante :

Dérivation	Valeur moyenne	Minima	Maxima
I	0,0776 sec.	0,054 sec.	0,097 sec.
III	0,0799 »	0,054 »	0,1075 »
V ₁	0,0831 »	0,067 »	0,109 »
V ₆	0,0817 »	0,060 »	0,111 »

2. — Dans 30 cas de surcharge droite prédominante :

Dérivation	Valeur moyenne	Minima	Maxima
I	0,0773 sec.	0,060 sec.	0,105 sec.
III	0,0785 »	0,062 »	0,113 »
V ₁	0,0785 »	0,062 »	0,0975 »
V ₆	0,0774 »	0,058 »	0,097 »

3. — Dans 27 cas avec surcharge en pression prédominante :

20 sténoses mitrales pures, 3 vices mitraux combinés
avec sténose prédominante, 3 cas de tétralogie de Fallot,
1 sténose pulmonaire.

Dérivation	Valeur moyenne	Minima	Maxima
I	0,0750 sec.	0,060 sec.	0,099 sec.
III	0,0761 »	0,062 »	0,096 »
V ₁	0,0783 »	0,062 »	0,0975 »
V ₆	0,0762 »	0,058 »	0,097 »

4. — Dans 10 cas de surcharge en volume :

4 canaux de Botal persistant, 1 communication inter-auriculaire, 1 malformation d'une veine pulmonaire,
2 vices aortiques avec insuffisance prédominante,
1 insuffisance aortique + vice mitral combiné, 1 cas
inexpliqué de surcharge gauche (communication inter-ventriculaire probable).

Dérivation	Valeur moyenne	Minima	Maxima
I	0,0800 sec.	0,054 sec.	0,097 sec.
III	0,0831 »	0,054 »	0,1075 »
V ₁	0,0844 »	0,067 »	0,109 »
V ₆	0,0836 »	0,060 »	0,111 »

b) *Valeurs moyennes pour le volume cardiaque :*

1. Dans 10 cas de surcharge gauche	940 cc.
2. Dans 30 cas de surcharge droite	872 cc.
3. Dans 27 cas de surcharge en pression ..	877 cc.
4. Dans 10 cas de surcharge en volume	915 cc.

c) *Relation entre la durée du complexe QRS et le poids du corps :*

Il n'existe chez les sujets atteints de cardiopathie aucune relation entre ces 2 facteurs.

d) *Relation entre la durée du complexe QRS, la taille et la surface de l'individu :*

Ici encore il n'y a aucune proportionnalité entre ces différents facteurs.

e) *Relation entre le volume cardiaque, la durée du complexe QRS, le volume cardiaque et les autres facteurs examinés (poids, taille, surface du corps) :*

Entre le volume cardiaque et le poids du corps (2 malades seulement avaient de l'œdème) toutes les relations existant chez les sujets sains ne pratiquant pas de sport ont disparu. Il n'y a également aucune proportionnalité entre le volume cardiaque et la taille de l'individu, ni entre le volume cardiaque et la surface du corps. Entre le volume cardiaque et durée du complexe QRS, il n'y a, chez le cardiaque, pas de relation. Nous avons malheureusement, trop peu de cas avec surcharge gauche (10) pour pouvoir émettre un jugement valable. Il semble que les relations entre volume cardiaque et durée de QRS soient un peu plus étroites dans les cas avec surcharge gauche que dans ceux avec surcharge droite.

V. DISCUSSION DES RÉSULTATS

Nous avons effectué nos recherches avec un appareil amélioré (avec un électrocardiographe contenant 2 doubles tubes cathodiques). Nos investigations ne se sont pas bornées aux dérivations standard (extrémités), mais nous avons aussi enregistré 2 dérivations thoraciques (V_1 et V_6). Celles-ci, comme les dérivations I et III, furent enregistrées d'une manière synchrone. De telles recherches n'avaient pas encore été faites, à notre connaissance.

1. RÉSULTATS CHEZ 30 PERSONNES NORMALES AU POINT DE VUE CARDIO-VASCULAIRE ET NE PRATIQUANT PAS DE SPORT.

a) *La durée du complexe QRS :*

Notre valeur moyenne pour le complexe ventriculaire QRS est de 0,0801 sec. Dans chaque cas, nous avons toujours choisi la valeur la plus longue pour QRS (c'est-à-dire la dérivation ayant le plus long complexe QRS), car la vectocardiographie nous enseigne, nous l'avons dit, que si le vecteur se déplace perpendiculairement au plan de la dérivation, aucune oscillation n'est enregistrée. On doit toujours considérer, pour cette raison, la plus longue valeur comme la plus exacte. La durée moyenne de QRS était, pour les femmes, avec 0,0727 sec., nettement plus courte que pour les hommes : 0,0857.

Nos valeurs sont plus petites que celles de Blackburn et Simonson, mais elles concordent avec celles des autres auteurs (McGinn et White, Luderitz, Hadorn, etc.). L'écart des valeurs entre les 2 sexes est beaucoup plus marqué dans nos résultats que dans ceux de Shipley et Hallaran, mais il se rapproche de celui constaté par McGinn et White.

Il est intéressant de noter que, si nous n'avions pris en considération que les dérivations standard I et III, nos valeurs seraient sensiblement plus faibles, puisque, chez les femmes comme chez les hommes, les valeurs sont plus élevées dans les dérivations thoraciques.

Cela s'explique par le fait que les oscillations sont plus fortes dans les dérivations thoraciques que dans les dérivations standard, et aussi par le fait que, par suite de la position du vecteur, le commencement et la fin des ondes sont mieux enregistrés.

Comme l'avaient déjà observé McGinn et White, Hadorn et Luderitz, la durée de QRS est supérieure dans la dérivation III à celle de la dérivation I, dans les 2 sexes indifféremment. Chez les sujets du sexe féminin nous avons en effet : 0,0656 sec. dans la dérivation III et

0,0641 sec. dans la dérivation I, et, chez les sujets du sexe masculin : 0,0752 sec. dans la dérivation III et 0,0712 sec. dans la dérivation I. Mais les valeurs moyennes les plus élevées ont été observées dans les 2 sexes dans les dérivations thoraciques, et surtout en V_1 .

Sexe	Dérivation	Valeur moyenne
Féminin	V_1	0,0715 sec.
	V_6	0,0663 »
Masculin	V_1	0,0851 sec.
	V_6	0,0812 »

Parmi nos 30 cas nous avons observé 22 fois le plus long complexe QRS en V_1 ; 5 fois en V_6 et 2 fois en III. Dans un cas les valeurs étaient les mêmes en V_1 et en V_6 .

Nous avons ensuite recherché les facteurs dont dépend la durée de QRS.

b) *Relation entre la durée de QRS et quelques facteurs physiologiques :*

Notre matériel était trop restreint pour nous permettre d'étudier les relations entre la durée de QRS et l'âge. Nous avons recherché les relations entre la durée de QRS et le poids de l'individu. Disons ici qu'aucun de nos cas ne présentait d'obésité. Il ressort de la figure IV que la durée de QRS est en étroite relation avec le poids du corps ; quand le poids augmente, la durée de QRS croît également. Ceci confirme les travaux de McGinn et White qui avaient aussi observé cette corrélation. Il existe de même une certaine proportionnalité entre durée de QRS d'une part et taille de l'individu d'autre part, mais le lien n'est pas aussi étroit qu'entre durée de QRS et poids du corps. Il est assez étonnant de constater que les relations entre durée de QRS et surface du corps ne sont pas très nettes. Nous nous attendions à trouver ici aussi une corrélation manifeste puisque la surface du corps dépend du poids et de la taille de l'individu et que la durée du complexe QRS a des relations indiscutables avec ces 2 facteurs.

Enfin nous n'avons pas pu constater de rapport précis entre la durée du complexe ventriculaire et le volume cardiaque.

2. RÉSULTATS CHEZ 25 SPORTIFS DE COMPÉTITION.

a) *La durée de QRS :*

La durée de QRS était, dans toutes les dérivations et plus particulièrement dans les dérivations standard, nettement plus élevée que chez les sujets non entraînés. Si l'on compare les valeurs moyennes obtenues chez nos sportifs avec celles des hommes non entraînés physiquement (tous nos sportifs étaient du sexe masculin), nous obtenons le tableau suivant :

Dérivation	Non Sportifs	Sportifs
	(Valeur moy.: 0,0857)	(valeur moy.: 0,0920)
I	0,0712 sec.	0,0833 sec.
III	0,0752 »	0,0831 »
V ₁	0,0851 »	0,0892 »
V ₆	0,0812 »	0,0845 »

Nous voyons qu'ici aussi les valeurs obtenues dans les dérivations thoraciques dépassent celles des dérivations standard. Chez les sportifs comme chez les personnes non entraînées, la dérivation V₁ présente les valeurs les plus élevées. Puis vient la dérivation V₆ et enfin les dérivations standard. La valeur moyenne obtenue dans la dérivation I est maintenant légèrement supérieure à celle calculée dans la dérivation III. La dérivation V₁ présente 14 fois le plus long complexe QRS, la dérivation III, 8 fois, la dérivation I, 1 fois, et la dérivation V₆, 1 fois également. Dans un cas nous n'avons pas pu mesurer la durée du complexe QRS dans les dérivations précordiales, à cause d'artefact dû au courant alternatif. Le nombre des cas était trop faible pour permettre de calculer la durée de QRS pour chaque catégorie de sportifs séparément.

Nos valeurs sont plus élevées que celles de Bayer et Reindell (qui avaient trouvé comme valeur maximum : 0,081 sec. chez les footballeurs), et aussi légèrement supérieures à celles de Herzum (0,082 sec.).

b) *Relations entre la durée du complexe QRS et quelques facteurs physiologiques :*

Les relations que nous avons observées chez les personnes saines, non sportives, entre la durée de QRS d'une part, et le poids, ou moins clairement la taille de l'individu d'autre part, ont disparu. La faible relation qui existait entre le complexe QRS et la surface du corps a aussi disparu. Il existe une très nette corrélation entre la fréquence cardiaque et la durée de QRS. Si la fréquence augmente, la durée de QRS diminue. Comme la fréquence cardiaque, chez nos sportifs, montre une nette bradycardie (54 pulsations/min. en moyenne), nous estimons que la durée de QRS, plus longue que chez les sujets non sportifs, doit être attribuée à une augmentation du tonus vagal, comme Herzum l'avait supposé.

Il ressort clairement de nos recherches que les 5 sportifs présentant les plus longs complexes QRS (0,100-», 103 sec) offrent les fréquences cardiaques les plus basses ou peu s'en faut (fréquence moyenne 46), tandis que les 5 sportifs offrant les complexes QRS les plus courts présentent une fréquence cardiaque nettement plus élevée (60). La figure IX montre aussi que, lorsque la fréquence cardiaque augmente, la durée du complexe ventriculaire diminue.

En outre, il n'y a absolument aucune corrélation, chez les sportifs, entre la durée de QRS et le volume cardiaque.

3. RÉSULTATS DES RECHERCHES CHEZ DES MALADES ATTEINTS DE CARDIOPATHIE.

a) *La durée de QRS :*

La durée moyenne du complexe QRS était, chez nos cardiaques, nettement supérieure à celle des sujets sains, mais inférieure à celle observée chez les sportifs. Rappelons que, parmi nos cardiaques, ne figure aucun patient présentant de bloc de branche à l'ECG.

Le tableau suivant permet de comparer les valeurs moyennes de QRS dans les 4 différentes catégories de sujets et dans les 4 dériva-

Dérivation	Non Sportifs	Sportifs	Surcharge gauche	Surcharge droite
I	0,0681 sec.	0,0833 sec.	0,0776 sec.	0,0773 sec.
III	0,0711 »	0,0831 »	0,0799 »	0,0785 »
V ₁	0,0792 »	0,0892 »	0,0831 »	0,0785 »
V ₆	0,0747 »	0,0845 »	0,0817 »	0,0774 »

Nous devons faire ici une remarque : chez les sportifs il s'agit exclusivement d'hommes, tandis que, chez les cardiaques, les valeurs ont été calculées pour tous les patients sans différence de sexe.

Il y avait trop peu de cas du sexe masculin pour permettre une comparaison valable.

Comme on peut le voir, les valeurs moyennes de QRS chez les malades présentant une surcharge gauche dépassent, dans toutes les dériva-

tions, les valeurs obtenues chez les sujets atteints de surcharge droite. La différence est petite, mais elle apparaît plus clairement dans les dériva-

thoraciques. Ce résultat confirme les travaux de Weber, Papageorgiou et Weber. Chez les cardiaques, comme chez les sujets non sportifs et comme chez les sportifs, la durée moyenne de QRS est plus élevée dans la dérivation thoracique V₁.

Nous avons ensuite subdivisé nos cas de cardiopathie en 2 groupes :

1. Malades présentant une surcharge en pression ;
2. Malades présentant une surcharge en volume.

Pour établir cette distinction nous avons pris en considération les résultats du cathérisme cardiaque.

Chez 10 sujets présentant une surcharge en volume, la durée de QRS était, dans toutes les dériva-

tions, supérieure à celle observée dans 27 cas de surcharge en pression. La plus longue durée était dans les 2 groupes celle de la dérivation V₁ (0,0844 sec. pour les cas de surcharge en volume, et 0,0783 sec. pour les cas de surcharge en pression).

b) *Relation entre la durée de QRS et quelques autres facteurs physiques :*

Comme on pouvait s'y attendre, les relations que nous avons observées (chez les sujets sains au point de vue cardiovasculaire et ne pratiquant pas de sport) entre QRS d'une part, poids, taille et surface du corps d'autre part, ont totalement disparu. (Rappelons que 2 malades seulement présentaient des œdèmes périphériques et que par conséquent l'on ne saurait invoquer le facteur œdème comme cause de la dis-crépance entre QRS et le poids de corps.)

On ne peut s'attendre à trouver une concordance totale chez le sujet normal entre la durée de QRS d'une part et une dimension corporelle ou cardiaque. Il est en effet impossible de juger avec certitude, dans chaque cas, s'il n'y a pas eu une affection sans conséquence quant à la fonction cardiaque, mais qui peut avoir laissé de petites cicatrices dans le système de conduction spécifique. De telles cicatrices pouvant naturellement produire un ralentissement dans la propagation de l'excitation à travers les ventricules.

Schaefer fait dépendre la vitesse de propagation de l'excitation de 4 facteurs :

1. La conduction de l'excitation dans le système spécifique du cœur. Cette conduction se fait selon Schaefer à une vitesse de 4-8 m/sec. La longueur du chemin à parcourir est déterminée par la grandeur du cœur ;
2. La propagation de l'excitation dans la musculature. Schaefer la désigne sous le nom de « freie Wegstrecke ». La vitesse de cette propagation dans la musculature saine est de 0,9 m/sec. Elle dépend de l'épaisseur de la paroi ventriculaire ;
3. La longueur de la fibre musculaire myocardique, qui dépend, pour sa part, de la grandeur du cœur ;
4. L'épaisseur de la fibre musculaire du myocarde. Une hypertrophie de cette fibre produit, selon Schaefer, un ralentissement considérable dans la propagation de l'excitation. Elle conduit à l'« Erregungsverspätung » de Weber.

On peut donc prévoir que de gros cœurs exigent un temps plus considérable que de petits cœurs pour une propagation complète de l'onde de dépolarisation à travers les ventricules. Une hypertrophie en particulier, qui provoque un épaississement des fibres musculaires, et par conséquent un allongement de la « freie Wegstrecke » à travers la paroi ventriculaire, doit causer une assez forte augmentation de la durée de QRS.

Les résultats de nos recherches confirment ces données obtenues chez l'animal dans ce sens qu'une hypertrophie physiologique (telle qu'on la rencontre chez les sportifs), ou pathologique (comme elle se voit chez des cardiaques avec surcharge mono- ou biventriculaire), amène régulièrement un ralentissement dans la propagation de l'excitation. La

grandeur cardiaque, déterminée par le volume cardiaque (selon la formule de Rohrer-Kahlstorf), ne présente toutefois pas de corrélation solide avec la durée de QRS. Déjà chez les sujets sains, non sportifs, la figure VIII montre qu'il n'y a pas de parallélisme net. Chez les sportifs, la comparaison montre une indépendance totale entre volume cardiaque et durée de QRS. Si nous étudions les 5 plus gros volumes cardiaques et les 5 complexes QRS correspondants de nos sportifs nous obtenons comme valeur moyenne : 1.207 cc. pour le volume cardiaque et 0,0937 sec. pour QRS. La comparaison entre les 5 volumes cardiaques les plus petits et les 5 complexes QRS correspondants donne : 764 cc. pour le volume cardiaque (val. moyenne) et 0,0928 sec. pour QRS (valeur moyenne). Ceci démontre que la durée de QRS est presque la même dans les 2 groupes, et que par conséquent il n'y a aucune relation entre volume cardiaque et durée du complexe QRS chez les sportifs. La recherche inverse le prouve également : si nous comparons les complexes QRS les plus longs et les plus courts avec les volumes cardiaques, nous obtenons comme valeur moyenne : 1.012 cc. et 905 cc., c'est-à-dire, des valeurs très proches. Nous estimons par conséquent qu'il n'y a absolument aucune corrélation chez les sportifs entre volume cardiaque et durée du complexe QRS. Ces résultats apportent une confirmation aux travaux de Reindell et de ses collaborateurs. Selon ces auteurs le cœur sportif présente il est vrai une hypertrophie (comme Ackermann, Lampe, Weltz, Heinrich, Straubel, Shaw et surtout Herxheimer l'admettent également), mais la cause essentielle de l'augmentation de volume est la dilatation (en accord avec Deutsch et Kauf, Bruns, Ewig). Cette hypothèse fut prouvée par Reindell et ses collaborateurs qui, au moyen du test de Valsalva, réussirent à réduire le volume du cœur sportif de telle manière qu'après évacuation de la plus grande partie du sang résiduel, le volume de ce cœur n'était qu'à peine plus important que celui d'un individu normal soumis aux mêmes conditions.

Sportifs	Volume cardiaque (sujet étendu)	Volume pendant valsalva	Différence (cc.)	Différence (%)
W	902 cc.	428 cc.	474 cc.	53 %
K	945 cc.	541 cc.	404 cc.	43 %
D	1029 cc.	535 cc.	494 cc.	48 %
K	1072 cc.	509 cc.	563 cc.	53 %
V	1105 cc.	567 cc.	538 cc.	49 %
Sch.	1437 cc.	740 cc.	627 cc.	48 %
Valeur moyenne	1028 cc.	553 cc.	527 cc.	49 %
Valeur moyenne de 6 sujets normaux ...	755 cc.	457 cc.	298 cc.	39 %

(D'après Reindell, Weyland, Klepzig, Musshoff et Schildge.)

Une autre comparaison mérite d'être faite : celle du poids du cœur sportif avec son volume. Voici un tableau tiré du travail de Reindell et de ses collaborateurs :

Poids de 34 cœurs de sportifs morts accidentellement.

Cas de	Nombre de cas	Poids (gr.)				
		300-350	350-400	400-450	450-500	500-540
Kirch	24	6	7	7	2	2
Hasebroeck	1					1
Deutsch	1		1			
Meyenburg	2			2		
Reindell et Buchner ..	3		1	2		
Buchner, Weyland, Reindell	1			1		
Linzbach	1			1		
Pol	1			1		
Total	34	6	9	14	2	3

On peut constater que 29 cas sur 34 offrent une augmentation de poids maximale de 150 gr. Le volume cardiaque, lui, passe de 700 cc. environ chez le non sportif à 950 en moyenne chez le sportif (si nous nous en rapportons à nos résultats), et il va jusqu'à 1.437 cc. dans les cas limites. D'une part, une augmentation de poids de 0-150 gr. et, de l'autre, une augmentation de volume de 250-700 cc. Ceci démontre, à notre avis, que l'augmentation du volume observée chez les sportifs, est due essentiellement à la dilatation. L'hypertrophie modérée qui accompagne la dilatation cause l'élargissement de QRS que nous avons constaté. L'influence supplémentaire de la dilatation (allongement de la « freie Wegstrecke ») n'est pas discernable.

Il n'existe donc aucune relation, chez les sportifs de compétition, entre le volume cardiaque et la durée de QRS. On pourrait objecter que la formule de Rohrer-Kahlstorf permet de mesurer le volume cardiaque global et non les ventricules isolément. Mais, comme les travaux de Reindell et de ses collaborateurs l'ont montré, les oreillettes participent au même titre que les ventricules à cette adaptation du cœur par une dilatation régulatrice qui englobe toutes les cavités cardiaques. En conséquence on ne peut pas invoquer ce fait pour expliquer la discrédance existant chez les sportifs entre le volume cardiaque et la durée du complexe QRS. Nous ne sommes pas loin de penser qu'une certaine corrélation existe entre la durée de QRS et le poids du cœur : nous avons montré en effet dans notre travail qu'une relation nette existe entre le poids de l'individu et la durée de QRS, et d'autre part le poids du corps présente un parallélisme indiscutable avec le poids du cœur (Goldschmid).

Le volume cardiaque est déterminé en grande partie par le degré d'activité physique auquel il est soumis ; et par conséquent une augmentation de volume survient si le cœur est soumis à des efforts physiques prolongés (Reindell). Nous pouvons confirmer cette thèse par la confrontation du volume cardiaque avec le poids ainsi qu'avec la surface de l'individu. Tandis que, chez les personnes exerçant une activité

ordinaire, il existe une relation linéaire entre le volume cardiaque d'une part, le poids et la surface du corps d'autre part (conformément aux résultats de Mauréa, Nylin, Sollberger), cette relation disparaît chez les sportifs soumis à un entraînement physique intensif (sport de compétition).

Nous observons en effet une très nette relation, dans nos recherches chez les non sportifs, entre le volume cardiaque d'une part, et le poids de l'individu ou la surface du corps, d'autre part. Il existe une relation moins étroite entre le volume cardiaque et la taille de l'individu. Nos valeurs moyennes pour le volume cardiaque des personnes non sportives étaient chez les femmes de 493 cc. et chez les hommes de 717 cc.

A titre de rappel voici quelques valeurs calculées par d'autres auteurs :

Auteurs	Femmes	Hommes
Kahlstorf	465 cc.	610 cc.
Liljestrand et coll.	—	700 cc. (recherches faites chez 70 jeunes gens)
Maurea, Nylin, Sollberger	568 cc.	738 cc.

Chez les sportifs examinés dans ce travail, le volume cardiaque était considérablement augmenté (valeur moyenne : 950 cc.), variant entre 668 cc. et 1.437 cc., ceci conformément aux résultats d'Ackermann, Lampe, Wertz, Henrich et Straubel, Katz et Leyboff, Shaw, Herxheimer, Bruns, Ewig, Kienböck, Selig et Beck, v. Boros, Schieffer, Dietlen, Wenckebach, Reindell et ses collaborateurs entre autres. Parmi nos 5 sportifs ayant le cœur le plus volumineux se trouvaient 4 cyclistes (1.437 cc., 1.220 cc., 1.125 cc., 1.110 cc.). L'action du cyclisme sur le cœur avait déjà été notée par Reindell et collaborateurs et Schieffer.

Ainsi, chez le sportif, ne subsiste aucune relation entre volume cardiaque d'une part, et poids, surface du corps (à un degré moindre) et taille d'autre part. Il n'y a chez le sportif aucune relation entre le volume cardiaque et la fréquence cardiaque.

L'hypertrophie cardiaque du cœur sportif provoque un léger allongement de la durée de QRS, tandis que la dilatation concomitante n'exerce pas d'effet sur la durée de la propagation de l'onde de dépolari-
sation à travers les ventricules.

VI. RÉSUMÉ

Nous avons mesuré dans ce travail la durée du complexe ventriculaire QRS au moyen d'un électrocardiograhe perfectionné contenant 2 doubles tubes cathodiques. Nous avons enregistré les dérivations I et III (synchrones) et les dérivations thoraciques V_1 et V_6 (également synchrones).

Notre matériel comprenait 30 personnes saines au point de vue cardiovasculaire et non entraînées au point de vue physique, 25 sportifs entraînés au sport de compétition et 40 patients atteints de cardiopathies diverses (30 avec surcharge droite prédominante et 10 avec surcharge gauche prédominante). Dans chaque cas nous avons mesuré la taille du sujet, son poids, la surface de son corps, et le volume cardiaque (à l'aide de la formule de Rohrer-Kahlstorf). Nous avons enfin étudié les relations de ces divers facteurs avec la durée de QRS.

Il ressort de nos recherches que :

a) CHEZ LES PERSONNES NORMALES NON ENTRAÎNÉES PHYSIQUEMENT :

1. La durée du complexe QRS montre une nette corrélation avec le poids de l'individu ;
2. La relation est moins marquée entre QRS et la taille du sujet ;
3. Une relation également moins nette existe entre QRS et la surface du sujet ;
4. Une corrélation certaine entre la durée de QRS et le volume cardiaque n'a pas pu être démontrée.

b) CHEZ LES SPORTIFS :

1. Le complexe ventriculaire QRS n'est nullement en rapport avec le poids, la taille et la surface de l'individu ;
2. Il n'existe absolument aucune relation entre le volume cardiaque et la durée du complexe QRS ;
3. Un rapport étroit existe entre la fréquence cardiaque et la durée du complexe QRS. Plus la fréquence est élevée, plus le complexe QRS est court ; plus la fréquence est basse, plus le complexe QRS est long ;

4. Il n'y a aucune relation entre le volume cardiaque et la fréquence des pulsations ;
5. La durée de QRS était, avec une valeur moyenne de 0,0920 sec., supérieure à celles des sujets masculins non entraînés (0,0857 sec.).

c) CHEZ LES CARDIAQUES :

1. La durée de QRS n'a point de relation avec le poids, ni avec la surface, ni avec la taille du sujet. Aucune relation n'existe non plus entre le volume cardiaque et la durée de QRS ;
2. La durée de QRS est légèrement supérieure à celle des personnes saines (aucun malade n'ayant de bloc de branche) ; elle est plus longue chez les malades présentant une surcharge gauche (0,0846 sec.) que chez les patients atteints de surcharge droite (0,0833 sec.).

Ces résultats sont ensuite discutés.

ZUSAMMENFASSUNG

Mit einem 2 Doppelkathodenstrahlröhrenenthaltenden Elektrokardiographen haben wir die Dauer des Kammerkomplexes QRS in Abl. I, synchron mit Abl. III, in den Thorax-Ableitungen V_1 und V_6 (ebenfalls synchron registriert) untersucht. Unser Material bestand aus 30 herzgesunden, untrainierten Personen, aus 25 wettbewerbsfähigen Sportlern, und aus 40 Herzkranken (darunter 30 mit vorwiegender Rechtsbelastung und 10 mit vorwiegender Linksbelastung). Wir haben bei jedem Patienten die Körpergrösse, das Körpergewicht, die Körperoberfläche, das Herzvolumen (mit der Rohrer-Kahlstorfschen Formel) ausgemessen, und die Beziehungen von diesen verschiedenen Faktoren mit QRS-Dauer untersucht.

Es konnte folgendes festgestellt werden :

I. BEI DEN UNTRAINIERTEN NORMALEN PERSONEN :

1. Die QRS-Dauer hat eine feste Beziehung mit Körpergewicht;
2. Mit Körpergrösse ist die Relation weniger ausgeprägt;
3. Es besteht auch eine geringe Beziehung zwischen QRS-Dauer und Körperoberfläche;
4. Ein klarer Zusammenhang zwischen QRS-Dauer und Herzvolumen konnte nicht sicher nachgewiesen werden.

II. BEI DEN SPORTLERN :

1. Der Kammer-Komplex hat alle Beziehungen mit Körpergewicht, Körpergrösse, Körperoberfläche völlig verloren;
2. Auch mit Herzvolumen hat die QRS-Dauer keinerlei Relation;
3. Es konnte festgestellt werden dass ein enger Zusammenhang zwischen Pulsfrequenz und QRS-Breite besteht. Je höher die Frequenz, desto kürzer die QRS-Dauer, und je niedriger die Frequenz, desto breiter der QRS-Komplex;
4. Keine Beziehungen konnten zwischen Pulsfrequenz und Herzvolumen beobachtet werden;
5. Die QRS-Breite war mit einem Durchschnittswert von 0,0920 sec. grösser als bei den Untrainierten Männern (0,0857 sec).

III. BEI DEN HERZKRANKEN :

1. Der QRS-Komplex hat keine Beziehungen mehr mit Körpergewicht, Körpergrösse, Körperoberfläche; auch mit Herzvolumen gibt es keine Relation;
 2. Die QRS-Breite war bei den Herzkranken im Vergleich mit den Normalpersonen etwa verlängert, und stärker bei den Kranken mit Links— als bei den Kranken mit Rechtsbelastungen (0,0846 sec. bzw. 0,0833 sec.).
-

VII. RÉPERTOIRE DES CAS

I. PERSONNES SANS LÉSION CARDIAQUE.

a) *Cas du sexe féminin :*

1. E.W., née le 4-8-28, assistante technique. Aucun trouble cardiaque. Anamnèse : pas de rhumatisme articulaire aigu, ni de diphtérie. A eu la scarlatine dans son enfance.
Grandeur (G) : 1,72 m. ; Poids (P) : 64 kg. ; TAH : 130/80 ; Surface du corps (S) : 1,76 m².
Radiographie : cœur de forme, de grandeur et de pulsation normales.
Volume cardiaque : 598 cc.
Durée du complexe QRS : I : 0,060 sec. ; III : 0,065 ; V₁ : 0,075 ; V₆ : 0,071.
2. E.N., née le 23-1-25. Secrétaire. Aucun trouble cardiaque. Anamnèse : s. p.
G : 1,68 m. ; P : 56 kg. ; TAH : 130/90 ; S : 1,64 m².
Radiographie : cœur assez petit, de forme et de pulsations normales.
Volume cardiaque : 454 cc.
Durée de QRS : I : 0,0575 ; III : 0,062 ; V₁ : 0,071 ; V₆ : 0,060.
3. E.B., née le 12-11-15. Secrétaire. Parfois palpitations à l'effort. Ni rhumatisme articulaire, ni diphtérie, ni scarlatine à relever.
G : 1,62 m. ; P : 59 kg. ; TAH : 105/75 ; S : 1,615 m².
Radiographie : cœur de forme, de pulsations et de grandeur normales.
Volume cardiaque : 635 cc.
Durée de QRS : I : 0,075 ; III : 0,068 ; V₁ : 0,076 ; V₆ : 0,077.
4. E.S., née le 19-5-24. Secrétaire. Aucun trouble cardiaque. Anamnèse : s.p.
G : 1,63 m. ; P : 55 kg. ; TAH : 120/80. S : 1,595 m².
Radiographie : cœur normal.
Volume cardiaque : 523 cc.
Durée de QRS : I : 0,080 ; III : 0,080 ; V₁ : 0,0825 ; V₆ : 0,077.
5. B.B., née le 21-2-09. Employée de maison. Aucun trouble cardiaque. Anamnèse ne montre ni rhumatisme, ni diphtérie, ni scarlatine.
G : 1,56 m. ; P : 58 kg. ; TAH : 130/85 ; S : 1,58 m².

Radiographie : cœur plutôt petit mais de forme et de pulsations normales. Tuberculose guérie du sommet du poumon gauche.

Volume cardiaque : 516 cc.

Durée de QRS : I : 0,072 ; III : 0,0775 ; V_1 : 0,073 ; V_6 : 0,067.

6. G.V., née le 3-11-21. Secrétaire. Aucun trouble cardiaque. Anamnèse : s.p.

G : 1,58 m. ; P : 56 kg. ; TAH : 120/80. S : 1,58 m².

Radiographie : cœur de forme, grandeur, pulsations normales.

Volume cardiaque : 489 cc.

Durée de QRS : I : 0,054 ; III : 0,060 ; V_1 : 0,061 ; V_6 : 0,055.

7. M.B., née le 8-6-19. Ménagère. Dyspnée d'effort. Pas d'autre trouble cardiaque. Pas de rhumatisme articulaire, ni de diphtérie, ni de scarlatine dans l'anamnèse. Atteinte actuellement de maladie de Hodgkin.

G : 1,59 m. ; P : 54 kg. ; TAH : 120/80 ; S : 1,57 m².

Radiographie : montre un cœur de forme, grandeur et pulsations normales.

Volume cardiaque : 457 cc.

Durée de QRS : I : 0,072 ; III : 0,066 ; V_1 : 0,077 ; V_6 : 0,069.

8. M.H., née le 1-9-32. Employée de maison. Aucun trouble cardiaque. Anamnèse : a eu la diphtérie il y a une quinzaine d'années ; sinon s.p.

G : 1,60 m. ; P : 47 kg. ; TAH : 110/80 ; S : 1,48 m².

Radiographie : cœur de grandeur, forme et pulsations normales.

Volume cardiaque : 484 cc.

Durée du complexe QRS : I : 0,071 ; III : 0,073 ; V_1 : 0,070 ; V_6 : 0,066.

9. T.K., née le 30-4-24. Sans profession. Aucun trouble cardiaque. Anamnèse : s.p. Souffre actuellement d'asthme bronchique et d'anorexie mentale.

G : 1,60 m. ; P : 35 kg. ; TAH : 115/85 ; S : 1,295 m².

Radiographie : petit cœur. Pulsations et forme normales.

Volume cardiaque : 340 cc.

Durée du complexe QRS : I : 0,064 ; III : 0,069 ; V_1 : 0,077 ; V_6 : 0,084.

10. K.K., née le 3-7-07. Ménagère. Aucun trouble cardiaque. Anamnèse : s.p. Souffre actuellement d'ulcus gastrique.

G : 1,64 m. ; P : 45 kg. ; TAH : 125/80 ; S : 1,43 m².

Radiographie : cœur normal à tous points de vue.

Volume cardiaque : 453 cc.

Durée de QRS : I : 0,057 ; III : 0,059 ; V_1 : 0,068 ; V_6 : 0,061.

11. T.L., née le 24-10-08. Ménagère. Aucun trouble cardiaque. Légère hypotension. Anamnèse : s.p.

G : 1,66 m. ; P : 49,5 kg. ; TAH : 100/55 ; S : 1,52 m².

Radiographie : petit cœur de forme et de pulsations normales.
Volume cardiaque : 518 cc.
Durée de QIS : I : 0,047 ; III : 0,048 ; V_1 : 0,064 ; V_6 : 0,047.

12. G.U., née le 13-7-20. Etudiante. Parfois palpitations. Pas de rhumatisme ni de diphtérie. En 1944 : scarlatine.
G : 1,60 m. ; P : 42,1 kg. ; TAH : 105/75 ; S : 1,40 m².
Radiographie : cœur de très petite taille mais de forme normale.
Volume cardiaque : 335 cc.
Durée de QRS : I : 0,061 ; III : 0,063 ; V_1 : 0,063 ; V_6 : 0,055.
13. K.K., née le 19-11-21. Sténodactylo. Aucun trouble cardiaque. Anamnèse : s. p.
G : 1,67 m. ; P : 55 kg. ; TAH : 110/70 ; S : 1,61 m².
Radiographie : cœur normal.
Volume cardiaque : 617 cc.
Durée de QRS : I : 0,063 ; III : 0,063 ; V_1 : 0,073 ; V_6 : 0,0725.

b) *Cas du sexe masculin :*

1. M.L., né le 6-10-22. Médecin. Aucun trouble cardiaque. Dans sa jeunesse a eu un R.A.A. Pas de diphtérie ni de scarlatine.
G : 1,79 m. ; P : 65 kg. ; TAH : 120/75 ; S : 1,82 m².
Radiographie : présente un cœur normal à tous points de vue.
Volume cardiaque : 650 cc.
Durée de QRS : I : 0,077 ; III : 0,092 ; V_1 : 0,105 ; V_6 : 0,096.
2. K.G., né le 18-12-27. Médecin. Aucun trouble cardiaque. Anamnèse : s.p.
G : 1,76 m. ; P : 80 kg. ; TAH : 125/70 ; S : 1,97 m².
Radiographie : cœur normal à tous points de vue.
Volume cardiaque : 747 cc.
Durée de QRS : I : 0,083 ; III : 0,083 ; V_1 : 0,093 ; V_6 : 0,0875.
3. V.W., né le 9-6-27. Médecin. Palpitations à l'effort. Anamnèse : s.p. A eu une néphrite à l'âge de 12 ans.
G : 1,77 m. ; P : 85 kg. ; TAH : 135/80 ; S : 2,03 m².
Radiographie : forme, grandeur et pulsations cardiaques normales.
Volume cardiaque : 844 cc.
Durée de QRS : I : 0,066 ; III : 0,0625 ; V_1 : 0,089 ; V_6 : 0,089.
4. P.B., né le 26-9-29. Médecin. Pas de troubles cardiaques. Anamnèse : s.p.
G : 1,88 m. ; P : 84 kg. ; TAH : 135/80 ; S : 2,11 m².
Radiographie : cœur dilaté vers la gauche et vers la droite.
Volume cardiaque : 1.130 cc.
Durée de QRS : I : 0,085 ; III : 0,086 ; V_1 : 0,098 ; V_6 : 0,090.
5. R.P., né le 21-6-21. Cand. méd. Aucun trouble cardiaque. Anamnèse : s.p.
G : 1,71 m. ; P : 79 kg. ; TAH : 125/90 ; S : 1,82 m².

- Radiographie : présente un cœur de forme, grandeur et pulsations normales.
Volume cardiaque : 584 cc.
Durée de QRS : I : 0,078 ; III : 0,082 ; V_1 : 0,085 ; V_6 : 0,077.
6. E.S., né le 9-16-15. Infirmier. Aucun trouble cardiaque. 1943 : diphtérie. Pas de R.A.A. ni de scarlatine.
G : 1,67 m. ; P : 69 kg. ; TAH : 110/80 ; S : 1,78 m².
Radiographie : cœur normal à tous points de vue.
Volume cardiaque : 767 cc.
Durée de QRS : I : 0,054 ; III : 0,074 ; V_1 : 0,087 ; V_6 : 0,079.
7. J.S., né le 7-2-32. Infirmier. Aucun trouble cardiaque. Anamnèse : s.p.
G : 1,66 m. ; P : 62,5 kg. ; TAH : 120/80 ; S : 1,70 m².
Radiographie : cœur normal à tous points de vue.
Volume cardiaque : 723 cc.
Durée de QRS : I : 0,0775 ; III : 0,081 ; V_1 : 0,0825 ; V_6 : 0,0775.
8. G.K., né le 22-6-28. Médecin. Aucun trouble cardiaque. Anamnèse : s.p.
G : 1,86 m. ; P : 74 kg. ; TAH : 105/60 ; S : 1,98 m².
Radiographie : cœur de forme, pulsations et grandeur normales.
Volume cardiaque : 846 cc.
Durée de QRS : I : 0,066 ; III : 0,070 ; V_1 : 0,084 ; V_6 : 0,075.
9. H.S., né le 12-4-15. Médecin. Aucun trouble cardiaque. Anamnèse : s.p.
G : 1,76 m. ; P : 76 kg. ; TAH : 120/80 ; S : 1,92 m².
Radiographie : cœur de forme, grandeur et pulsations normales.
Volume cardiaque : 635 cc.
Durée de QRS : I : 0,080 ; III : 0,078 ; V_1 : 0,0825 ; V_6 : 0,086.
10. A.P., né le 13-8-28. Médecin. Aucun trouble cardiaque. A eu la scarlatine. Pour le reste anamnèse s.p.
G : 1,68 m. ; P : 66,5 kg. ; TAH : 130/80 ; S : 1,76 m².
Radiographie : cœur petit mais de forme et de pulsations normales.
Volume cardiaque : 550 cc.
Durée de QRS : I : 0,060 ; III : 0,060 ; V_1 : 0,070 ; V_6 : 0,065.
11. R.v.C., né le 5-10-20. Médecin. Palpitations à l'effort. Anamnèse : s.p.
G : 1,72 m. ; P : 65 kg. ; TAH : 120/80 ; S : 1,77 m².
Radiographie : cœur normal à tous points de vue.
Volume cardiaque : 633 cc.
Durée de QRS : I : 0,0725 ; III : 0,078 ; V_1 : 0,092 ; V_6 : 0,095.
12. M.H., né le 20-10-23. Médecin. Aucun trouble cardiaque. Anamnèse : s.p.
G : 1,75 m. ; P : 64,5 kg. ; TAH : 120/75 ; S : 1,79 m².

Radiographie : cœur normal à tous points de vue.

Volume cardiaque : 730 cc.

Durée de QRS : I : 0,072 ; III : 0,076 ; V_1 : 0,079 ; V_6 : 0,0825.

13. M.Y., né en 1924. Médecin. Palpitations à l'effort. Anamnèse : s.p.

G : 1,275 m. ; P : 64 kg. ; TAH : 115/80 ; S : 1,78 m².

Radiographie : cœur normal à tous points de vue.

Volume cardiaque : 836 cc.

Durée de QRS : I : 0,044 ; III : 0,053 ; V_1 : 0,067 ; V_6 : 0,062.

14. H.T., né le 15-6-36. Apprenti ingénieur électricien. Anamnèse : s.p.

Aucun trouble cardiaque.

G : 1,79 m. ; P : 62 kg. ; TAH : 125/85 ; S : 1,78 m².

Radiographie : cœur de forme, grandeur et pulsations normales.

Volume cardiaque : 556 cc.

Durée de QRS : I : 0,071 ; III : 0,077 ; V_1 : 0,088 ; V_6 : 0,085.

15. F.D., né le 4-2-19. Commerçant. Aucun trouble cardiaque. Anamnèse : s.p.

G : 1,74 m. ; P : 55 kg. ; TAH : 120/85 ; S : 1,66 m².

Radiographie : cœur de forme normale et de grandeur plutôt petite.

Volume cardiaque : 522 cc.

Durée de QRS : I : 0,067 ; III : 0,064 ; V_1 : 0,078 ; V_6 : 0,073.

16. W.W., né le 16-1-22. Infirmier. Aucun trouble cardiaque. Anamnèse : s.p.

G : 1,71 m. ; P : 65 kg. ; TAH : 120/70 ; S : 1,76 m².

Radiographie : cœur normal à tous points de vue.

Volume cardiaque : 728 cc.

Durée de QRS : I : 0,077 ; III : 0,083 ; V_1 : 0,084 ; V_6 : 0,080.

17. H.F., né le 7-11-42, écolier. Palpitations et dyspnée à l'effort. Anamnèse : s.p.

G : 1,62 m. ; P : 43 kg. ; TAH : 100/60 ; S : 1,42 m².

Radiographie : cœur légèrement dilaté vers la gauche. Arc pulmonaire légèrement saillant. Cathét. card. : résultats normaux.

Volume cardiaque : 501 cc.

Durée de QRS : I : 0,081 ; III : 0,080 ; V_1 : 0,083 ; V_6 : 0,082.

II. SPORTIFS

(tous du sexe masculin).

1. F.S., né le 7-2-33. Fonctionnaire. Sport : athlétisme léger. Aucun trouble cardiaque. Dans l'anamnèse : scarlatine, sinon s.p.

G : 1,78 m. ; P : 68 kg. ; TAH : 135/75 ; S : 1,85 m². Rythme cardiaque (RC) : 66.

Radiographie : cœur dilaté vers la gauche, légèrement vers la droite.

Oreillette gauche dilatée. Cœur de sportif.

Volume cardiaque : 815 cc.

Durée de QRS : I : 0,0825 ; III : 0,087 ; V_1 : 0,090 ; V_6 : 0,088.

2. S.L., né le 29-12-27. Etudiant. Sport : athlétisme léger. Aucun trouble cardiaque. Dans l'anamnèse : scarlatine sinon : s.p.
G : 1,73 m. ; P : 65 kg. ; TAH : 130/75 ; S : 1,78 m² ; RC : 47.
Radiographie : cœur dilaté vers la droite et vers la gauche. Cœur de sportif.
Volume cardiaque : 829 cc.
Durée de QRS : I : 0,0775 ; III : 0,096 ; V₁ : 0,097 ; V₆ : 0,090.
3. R.L., né le 8-7-27. Agent de police. Sport : athlétisme léger. Aucun trouble cardiaque ; anamnèse : s.p.
G : 1,74 m. ; P : 67 kg. ; TAH : 125/75 ; S : 1,81 m² ; RC : 42.
Radiographie : dilatation du cœur vers la gauche et vers la droite.
Volume cardiaque : 900 cc.
Durée de QRS : I : 0,090 ; III : 0,090 ; V₁ : 0,098 ; V₆ : 0,0925.
4. B.E., né le 24-9-34. Etudiant. Sport : athlétisme léger. Ressent de la dyspnée à l'effort, et des palpitations. Anamnèse : a eu la diphtérie et la scarlatine. Pas de R.A.A.
G : 1,60 m. ; P : 54 kg. ; TAH : 130/70 ; S : 1,55 m² ; RC : 41.
Radiographie : cœur dilaté vers la gauche.
Volume cardiaque : 668 cc.
Durée de QRS : I : 0,091 ; III : 0,094 ; V₁ : 0,101 ; V₆ : 0,099.
5. P.D., né le 4-5-36. Etudiant. Sport : athlétisme léger. Palpitations à l'effort. Pas de R.A.A., ni de diphtérie. Scarlatine : +.
G : 1,74 m. ; P : 68 kg. ; TAH : 125/85 ; S : 1,82 m² ; RC : 57.
Radiographie : cœur de forme normale, mais augmenté vers la gauche.
Volume cardiaque : 857 cc.
Durée de QRS : I : 0,091 ; III : 0,097 ; V₁ : 0,096 ; V₆ : 0,098.
6. W.E., né le 1-6-27. Employé. Sport : athlétisme léger. Aucun trouble cardiaque et anamnèse s.p.
G : 1,79 m. ; P : 70 kg. ; TAH : 110/75 ; S : 1,88 m² ; RC : 44.
Radiographie : cœur de sportif dilaté vers la gauche et vers la droite.
Volume cardiaque : 826 cc.
Durée de QRS : I : 0,059 ; III : 0,067 ; V₁ : 0,073 ; V₆ : 0,065.
7. J.K., né le 21-8-32. Etudiant. Sport : athlétisme léger. Aucun trouble cardiaque. Anamnèse : s.p.
G : 1,78 m. ; P : 67 kg. ; TAH : 120/80 ; S : 1,84 m² ; RC : 62.
Radiographie : cœur de forme, grandeur et pulsations normales.
Volume cardiaque : 916 cc.
Durée de QRS : I : 0,086 ; III : 0,081 ; V₁ : 0,092 ; V₆ : 0,089.
8. G.P., né le 10-2-31. Employé de banque. Sport : athlétisme léger. Aucun trouble cardiaque et anamnèse s.p.
G : 1,85 m. ; P : 63 kg. ; TAH : 130/70 ; S : 1,84 m² ; RC : 47.
Radiographie : cœur de sportif dilaté vers la gauche et vers la droite.
Durée de QRS : I : 0,087 ; III : 0,080 ; V₁ : 0,084 ; V₆ : 0,077.

9. J.B., né le 24-4-27. Ingénieur. Sport : athlétisme léger. Aucun trouble cardiaque et anamnèse s.p.
G : 1,73 m. ; P : 73,2 ; TAH : 115/75 ; S : 1,86 m² ; RC : 53.
Radiographie : cœur légèrement dilaté vers la gauche.
Volume cardiaque : 1.028 cc.
Durée de QRS : I : 0,086 ; III : 0,091 ; V₁ : 0,086 ; V₆ : 0,082.
10. G.D., né le 12-6-31. Mécanicien. Sport : cyclisme. Aucun trouble cardiaque. Anamnèse : scarlatine sinon s.p.
G : 1,82 m. ; P : 75 kg. ; TAH : 130/80 ; S : 1,86 m² ; RC : 66.
Radiographie : cœur dilaté fortement vers la gauche et moins vers la droite.
Volume cardiaque : 1.220 cc.
Durée de QRS : I : 0,071 ; III : 0,0775 ; V₁ : 0,076 ; V₆ : 0,071.
11. H.M., né le 16-9-24. Sport : cyclisme (professionnel). Aucun trouble cardiaque. Anamnèse s.p.
G : 1,76 m. ; P : 73 kg. ; TAH : 130/70 ; S : 1,89 m² ; RC : 53.
Radiographie : cœur augmenté de volume vers la gauche et vers la droite.
Volume cardiaque : 1.068 cc.
Durée de QRS : I : 0,083 ; III : 0,089 ; V₁ : 0,093 ; V₆ : 0,093.
12. G.O., né le 20-2-31. Sport : cyclisme (professionnel). Aucun trouble cardiaque. Anamnèse s.p.
G : 1,76 m. ; P : 75 kg. ; TAH : 115/75 ; S : 1,91 m² ; RC : 61.
Radiographie : cœur dilaté vers la gauche et vers la droite.
Volume cardiaque : 899 cc.
Durée de QRS : I : 0,067 ; III : 0,071 ; V₁ : 0,091 ; V₆ : 0,089.
13. J.-P. S., né le 15-2-32. Profession et sport : cyclisme. Aucun trouble cardiaque. Anamnèse : s.p.
G : 1,82 m. ; P : 75 kg. ; TAH : 115/70 ; S : 1,96 m² ; RC : 71.
Radiographie : oreillette gauche légèrement dilatée. Le cœur est petit pour un coureur cycliste.
Volume cardiaque : 808 cc.
Durée de QRS : I : 0,077 ; III : 0,080 ; V₁ : 0,074 ; V₆ : 0,065.
14. J.S., né le 23-2-20. Tourneur. Sport : cyclisme. Dyspnée lors d'effort violent. A eu à l'âge de 7 ans la diphtérie. Anamnèse : s.p. à part tonsillectomie en 1952.
G : 1,72 m. ; P : 62,4 kg ; TAH : 135/90 ; S : 1,74 m² ; RC : 66.
Radiographie : cœur dilaté vers la gauche et vers la droite.
Volume cardiaque : 1.125 cc.
Durée de QRS : I : 0,099 ; III : 0,0975 ; V₁ et V₆ pas mesuré à cause de l'interférence du courant alternatif sur le graphique.
15. H.T., né le 5-2-31. Mécanicien. Cyclisme. A pratiqué également le football et la boxe. Aucun trouble cardiaque ; anamnèse : s.p.
G : 1,77 m. ; P : 64 kg. ; TAH : 120/70 ; S : 1,80 m² ; RC : 49.

Radiographie : léger allongement du bord droit du cœur.

Volume cardiaque : 792 cc.

Durée de QRS : I : 0,096 ; III : 0,099 ; V_1 : 0,091 ; V_6 : 0,0925.

16. H.S., né le 14-7-22. Sport : cyclisme professionnel. Aucun trouble cardiaque. Anamnèse s.p.

G : 1,79 m. ; P : 76 kg. ; TAH : 125/70 ; S : 1,95 m² ; RC : 50.

Radiographie : cœur de sportif dilaté vers la gauche et vers la droite.

Volume cardiaque : 1.437 cc.

Durée de QRS : I : 0,091 ; III : 0,100 ; V_1 : 0,094 ; V_6 : 0,0825.

17. H.S., né en 1913. Sport : cyclisme professionnel. Aucun trouble cardiaque. Anamnèse : ni R.A.A., ni diphtérie, ni scarlatine. Pas d'angines.

G : 1,65 m. ; P : 70 kg. ; TAH : 130/80 ; S : 1,77 m² ; RC : 48.

Radiographie : cœur de sportif dilaté vers la gauche et vers la droite.

Volume cardiaque : 1.110 cc.

Durée de QRS : I : 0,088 ; III : 0,092 ; V_1 : 0,0825 ; V_6 : 0,090.

18. W.B., né le 18-10-32. Installateur. Cyclisme. Anamnèse : s.p. Pas de trouble cardiaque.

G : 1,78 m. ; P : 62 kg. ; TAH : 125/65 ; S : 1,78 m² ; RC : 60.

Radiographie : Ventricule gauche allongé.

Volume cardiaque : 1.032 cc.

Durée de QRS : I : 0,076 ; III : 0,091 ; V_1 : 0,073 ; V_6 : 0,075.

19. A.G., né le 15-5-20. Sport : coureur de marathon. Maître de sport. Aucun trouble cardiaque. A eu la diphtérie dans sa jeunesse, sinon s.p.

G : 1,68 m. ; P : 58 kg. ; TAH : 120/80 ; S : 1,66 m² ; RC : 49.

Radiographie : cœur de sportif dilaté vers la gauche et vers la droite.

Volume cardiaque : 779 cc.

Durée de QRS : I : 0,099 ; III : 0,101 ; V_1 : 0,103 ; V_6 : 0,096.

20. H.V., né le 22-7-21. Commerçant. Sport : coureur de marathon. Aucun trouble cardiaque. Anamnèse : s.p., à part quelques angines.

G : 1,69 m. ; P : 65 kg. ; TAH : 115/70 ; S : 1,75 m² ; RC : 44.

Radiographie : cœur dilaté vers la gauche et vers la droite.

Volume cardiaque : 1.145 cc.

Durée de QRS : I : 0,095 ; III : 0,097 ; V_1 : 0,100 ; V_6 : 0,097.

21. W.S., né le 1-12-23. Vendeur. Sport : football. A parfois des palpitations et de la dyspnée. Anamnèse : s.p.

G : 1,76 m. ; P : 75 kg. ; TAH : 120/80 ; S : 1,91 m² ; RC : 66.

Radiographie : cœur de forme, grandeur et pulsations normales.

Volume cardiaque : 775 cc.

Durée de QRS : I : 0,070 ; III : 0,076 ; V_1 : 0,081 ; V_6 : 0,074.

22. H.E., né le 1-3-35. Fabricant. Sport : ski. Aucun trouble cardiaque. Anamnèse s.p.
G : 1,70 m. ; P : 75 kg. ; TAH : 130/80 ; S : 1,86 m² ; RC : 55.
Radiographie : cœur de sportif dilaté vers la gauche et vers la droite.
Volume cardiaque : 1.014 cc.
Durée de QRS : I : 0,085 ; III : 0,094 ; V₁ : 0,096 ; V₆ : 0,086.
23. R.G., né le 16-2-27. Mécanicien. Sport : ski. Aucun trouble cardiaque. Anamnèse : s.p.
G : 1,71 m. ; P : 69 kg. ; TAH : 115/80 ; S : 1,81 m² ; RC : 49.
Radiographie : cœur de sportif.
Volume cardiaque : 913 cc.
Durée de QRS : I : 0,084 ; III : 0,088 ; V₁ : 0,090 ; V₆ : 0,081.
24. O.B., né le 10-12-25. Postier. Sport : ski. Aucun trouble cardiaque. Anamnèse : s.p.
G : 1,72 m. ; P : 71 kg. ; TAH : 120/75 ; S : 1,84 m² ; RC : 46.
Radiographie : cœur de sportif dilaté vers la gauche et vers la droite.
Volume cardiaque : 1.031 cc.
Durée de QRS : I : 0,089 ; III : 0,100 ; V₁ : 0,098 ; V₆ : 0,083.
25. P.V., né le 6-6-32. Sport : aviron. Aucun trouble cardiaque. Anamnèse : s.p.
G : 1,76 m. ; P : 80 kg. ; TAH : 120/80 ; S : 1,97 m² ; RC : 60.
Radiographie : cœur de sportif.
Volume cardiaque : 955 cc.
Durée de QRS : I : 0,077 ; III : 0,0725 ; V₁ : 0,0825 ; V₆ : 0,072.

III. MALADES ATTEINTS D'UNE AFFECTION CARDIAQUE.

a) Avec surcharge ventriculaire droite :

1. Mme K.A., née le 29-8-26. Ménagère. Se plaint de dyspnée et de palpitations. A eu quelques hémoptysies. Pas d'œdèmes périphériques. Anamnèse : pas de R.A.A. ni de diphtérie, ni de scarlatine.
G : 1,54 m. ; P : 48 kg. (avant l'opération) ; TAH : 100/60 ; S : 1,45 m².
Radiographie : l'arc inférieur gauche (V.G.) est relativement petit.
Ses pulsations sont peu marquées. Les 2 oreillettes sont nettement augmentées de volume. Le V.D. moins.
Volume cardiaque : 618 cc. avant l'opération.
ECG : surcharge droite. Cathét. card. (CC) : pressions augmentées à droite.
Diagnostic Clinique (DC) : sténose mitrale.
Durée de QRS : I : 0,060 ; III : 0,062 ; V₁ : 0,070 ; V₆ : 0,067.
2. Mlle G.S., née le 28-9-36. Vendeuse. Se plaint de dyspnée et de palpitations. Pas d'œdèmes périphériques. Anamnèse : s.p.

G : 1,64 m. ; P : 53,5 kg. ; TAH : 115/85 ; S : 1,57 m².

Radiographie : le cœur dans son ensemble n'est pas augmenté de volume. Le V.G. est diminué de volume. L'oreillette gauche nettement augmentée. Dilatation de la chambre de chasse du V.D.

Volume cardiaque : 618 cc.

ECG : surcharge droite incertaine.

CC : Ventric. Dr. 82/10 ; A.P. : 80/26. L'énorme augmentation des pressions à droite confirme l'hypothèse d'une surcharge droite.

DC : sténose mitrale.

Durée de QRS : I : 0,061 ; III : 0,064 ; V₁ : 0,074 ; V₆ : 0,071.

3. Mlle B.H., née en 1942. Ecolière. Se plaint de dyspnée et de palpitations. Cyanose nette. Pas d'œdèmes périphériques. Anamnèse : s.p.

G : 1,44 m. ; P : 30,5 kg. ; TAH : 90/55 ; S : 1,13 m².

Radiographie : cœur augmenté de volume. Taille cardiaque effacée.

Arc pulmonaire saillant. Arc ventriculaire gauche petit. Bord droit allongé. Oreillette gauche dilatée.

Volume cardiaque : 663 cc.

ECG : surcharge droite.

CC : pressions augmentées à droite.

DC : sténose mitrale.

Durée de QRS : I : 0,071 ; III : 0,073 ; V₁ : 0,0725 ; V₆ : 0,0625.

4. Mlle C.L., née le 16-11-40. Ecolière. Se plaint de dyspnée à l'effort. Pas de palpitations. Pas d'œdèmes ni de cyanose. Anamnèse : s.p.

G : 1,60 m. ; P : 48 kg. ; TAH : 120/80 ; S : 1,48 m²

Radiographie : le cœur dans son ensemble est légèrement augmenté, surtout l'oreillette gauche, la chambre de chasse du V.D. moins que l'O.D.

Volume cardiaque : 750 cc.

ECG : surcharge droite.

CC : surcharge droite : V.D. : 70/—2 ; A.P. : 49/22 ; P.C.P. : 41/12.

DC : sténose mitrale.

Durée de QRS : I : 0,062 ; III : 0,071 ; V₁ : 0,076 ; V₆ : 0,072.

5. Mlle I.B., née le 30-12-20. Ménagère. Dyspnée et palpitations à l'effort. Parfois œdèmes vespéraux. Anamnèse : R.A.A. en 1943, puis tonsillectomie pour abcès. Pas de diphtérie ni de scarlatine. G : 1,76 ; P : 67 kg. ; TAH : 100/70 ; S : 1,82 m².

Radiographie : cœur dilaté vers la droite. O.G. dilatée.

Volume cardiaque : 888 cc.

ECG : pas de signe de surcharge droite.

CC : pressions augmentées à droite : V.D. : 62/O.A.P. : 62/10.

DC : sténose mitrale.

Durée de QRS : I : 0,069 ; III : 0,0675 ; V₁ : 0,075 ; V₆ : 0,076.

6. Mme U.S., née le 13-5-30. Ménagère. A de la dyspnée à l'effort. Anamnèse : a eu la diphtérie et la fièvre typhoïde. Pas de R.A.A., ni de scarlatine.

G : 1,55 m. ; P : 50,3 kg. ; TAH : 105/55 ; S : 1,47 m².

Radiographie : cœur dilaté vers la gauche. Le bord droit fait fortement saillie. O.G. nettement dilatée.

Volume cardiaque : 790 cc.

ECG : surcharge droite.

CC = pressions élevées à droite, montrant une surcharge.

DC : sténose mitrale.

Durée de QRS : I : 0,071 ; III : 0,074 ; V₁ : 0,078 ; V₆ : 0,0775.

7. Mme H.D., née le 5-12-11. Ménagère. Se plaint de dyspnée et de toux. Cyanose des lèvres. A eu une hémoptysie. Anamnèse : scarlatine.

G : 1,60 m. ; P : 51,5 kg. ; TAH : 105/80 ; S : 1,52 m².

Radiographie : augmentation du diamètre transverse : 16/29 cm. Le bord droit est allongé. Dilatation de l'O.G. ; V.G. petit.

Volume cardiaque : 903 cc.

ECG : surcharge droite.

CC : surcharge très nette du V.D. : 134/4.

DC : sténose mitrale.

Durée de QRS : I : 0,076 ; III : 0,077 ; V₁ : 0,067 ; V₆ : 0,067.

8. Mme H.E., née le 8-5-02. Ménagère. Cyanose et dyspnée. Pas d'œdèmes. A eu il y a plusieurs années un R.A.A.

G : ? (pas mesuré vu l'état de la malade) ; P. : 51,3 kg ; TAH : 110/90 ; S : ?

Radiographie : cœur dilaté vers la gauche et vers la droite. O.G. dilatée.

Volume cardiaque : 883 cc.

ECC : surcharge droite.

CC : surcharge droite avec : V.D. : 45/1-A.P. : 66/21.

DC : affection mitrale combinée avec sténose prépondérante.

Durée de QRS : I : 0,070 ; III : 0,077 ; V₁ : 0,062 ; V₆ : 0,064.

9. Mlle J.H., née le 23-5-40. Sans profession. Dyspnée. Pas d'œdèmes. Anamnèse : s.p.

G : 1,57 m. ; P : 44 kg. ; TAH : 130/80 ; S : 1,40 m².

Radiographie : cœur nettement dilaté vers la gauche et vers la droite. V.G. relativement petit. O.G. fortement dilatée. Arc pulmonaire saillant.

Volume cardiaque : 976 cc.

ECG : surcharge droite et « Verspätungskurve ».

CC : surcharge droite. V.D. : 77/3 ; A.P. : 77/29.

DC : sténose mitrale.

Durée de QRS : I : 0,088 ; III : 0,096 ; V₁ : 0,084 ; V₆ : 0,091.

10. Mme M.H., née le 5-3-28. Ménagère. Se plaint de dyspnée et de palpitations à l'effort. Cyanose aux lèvres et aux ongles. Pas d'œdèmes. Anamnèse : à l'âge de 5 ans : R.A.A. puis une 2^e fois à l'âge de 7 ans.

G : 1,69 m. ; P : 70 kg. ; TAH : 110/65 ; S : 1,80 m².

- Radiographie : cœur montre une augmentation du volume de l'O.G. et un allongement du V.D.
Volume cardiaque : 607 cc.
ECG : surcharge droite probable.
CC : surcharge droite certaine vu l'augmentation des pressions.
DC : sténose mitrale.
Durée de QRS : I : 0,073 ; III : 0,074 ; V₁ : 0,074 ; V₆ : 0,069.
11. Mme W.H., née le 24-1-14. Ménagère. Dyspnée et cyanose aux lèvres. Pas d'œdèmes. Anamnèse : s.p.
G : 1,64 m. ; P : 55,8 kg. ; TAH : 105/80 ; S : 1,60 m².
Radiographie : réseau vasculaire pulmonaire légèrement accusé.
Cœur augmenté de volume dans son ensemble, surtout les oreillettes et la chambre de chasse du V.D.
Volume cardiaque : 765 cc.
ECG : surcharge droite.
CC : surcharge droite : V.D. : 104/0 ; A.P. : 77/33 ; P.C.P. : 28/18.
DC : sténose mitrale.
Durée de QRS : I : 0,0625 ; III : 0,069 ; V₁ : 0,067 ; V₆ : 0,058.
12. Mme E.S., née le 21-8-18. Ménagère. Œdèmes périphériques et pulmonaires, toux. Anamnèse : R.A.A. dans la jeunesse et fréquentes angines. Pas de scarlatine ni de diphtérie.
G : ? ; P : 61,5 kg. ; TAH : 135/75 ; S : ?
Radiographie : dessin pulmonaire accusé. Hiles mal délimitées.
Cœur dilaté vers la gauche et vers la droite. OG. dilatée. V.G. plutôt petit.
Volume cardiaque : 1.231 cc.
ECG : surcharge droite incertaine.
CC : surcharge droite : V.D. : 89/10 ; A.P. : 79/35.
DC : sténose mitrale.
Durée de QRS : I : 0,066 ; III : 0,063 ; V₁ : 0,070 ; V₆ : 0,066.
13. Mme C.S., née le 18-11-15. Ménagère. Se plaint de dyspnée, de palpitations, d'angoisse, de vertiges. Cyanose. Pas d'œdèmes. A l'âge de 19 ans : angine purulente. Pas de diphtérie ni de scarlatine. R.A.A. : ?.
G : 1,65 m. ; P : 57,1 kg. ; TAH : 105/65 ; S : 1,62 m².
Radiographie : cœur dilaté vers la droite et vers la gauche. Bord droit allongé. Taille cardiaque effacée. O.G. dilatée.
Volume cardiaque : 955 cc.
ECG : arythmie complète par fibrillation auriculaire.
CC : surcharge droite : V.D. : 73/—1 ; A.P. : 72/33.
DC : sténose mitrale.
Durée de QRS : I : 0,081 ; III : 0,077 ; V₁ : 0,075 ; V₆ : 0,075.
14. Mme E.S., née le 4-6-23. Assistante technique. Se plaint de dyspnée, de palpitations. Pas d'œdèmes. Anamnèse : s.p.
G : 1,64 m. ; P : 58,6 kg. ; TAH : 130/95 ; S : 1,64 m².

Radiographie : taille cardiaque effacée. Arc pulmonaire saillant.
Bord droit allongé. Cœur dilaté vers la gauche. Arc ventriculaire gauche allongé. O.G. dilatée.

Volume cardiaque : 900 cc.

ECG : surcharge droite.

CC : légère surcharge droite. V.D. : 48/—2 ; P.C.P. : 17/11.

DC : affection mitrale combinée avec sténose prépondérante.

Durée de QRS : I : 0,078 ; III : 0,075 ; V₁ : 0,062 ; V₆ : 0,069.

15. Mme S.L., née le 16-7-33. Serveuse. Se plaint de dyspnée, de palpitations. Cyanose. A eu un R.A.A., la scarlatine et plusieurs angines. G : 1,70 m. ; P : 53,3 kg. ; TAH : 105/55 ; S : 1,61 m².

Radiographie : cœur nettement dilaté vers la gauche et vers la droite. Diamètre transversal : 15 cm. (Thorax : 26 cm.) ; O.G. dilatée.

Volume cardiaque : 1.059 cc.

ECG : surcharge droite et « Verspätungskurve ».

CC : ne peut être pratiqué vu l'état de la malade.

DC : sténose mitrale.

Durée de QRS : I : 0,091 ; III : 0,092 ; V₁ : 0,093 ; V₆ : 0,092.

16. M.A.G., né le 24-4-17. Ingénieur. Se plaint de dyspnée et de palpitations. A l'âge de 11 ans : R.A.A.

G : 1,80 m. ; P : 70 kg. ; TAH : 130/95 ; S : 1,89 m².

Radiographie : le bord droit est allongé. O.G. dilatée. L'arc pulmonaire fait saillie. Dessin vasculaire accusé.

Volume cardiaque : 955 cc.

ECG : surcharge droite.

CC : surcharge droite : V.D. : 52/—2 ; A.P. : 52/35.

DC : sténose mitrale.

Durée de QRS : I : 0,078 ; III : 0,078 ; V₁ : 0,083 ; V₆ : 0,081.

17. M.H.H., né le 4-8-06. Aubergiste. Se plaint de dyspnée. Pas d'œdèmes. A eu un R.A.A. Pas de diphtérie ni de scarlatine.

G : 1,63 m. ; P : 58 kg. ; TAH : 105/45 ; S : 1,62 m².

Radiographie : l'O.G. est dilatée, le cône pulmonaire est allongé.

Cœur augmenté vers la gauche et vers la droite.

Volume cardiaque : 843 cc.

ECG : surcharge droite.

CC : surcharge droite. V.D. : 70/—3 ; A.P. : 62/37 ; P.C.P. : 55/30.

DC : sténose mitrale.

Durée de QRS : I : 0,076 ; III : 0,0775 ; V₁ : 0,085 ; V₆ : 0,083.

18. M.E.J., né le 20-3-27. Ingénieur. Se plaint de dyspnée et de palpitations. A eu en 1940 un R.A.A. et une 2^e fois en 1945. Pas de diphtérie ni de scarlatine.

G : 1,74 m. ; P : 58,4 kg. ; TAH : 100/60 ; S : 1,71 m².

Radiographie : Taille cardiaque effacée. La région de l'arc pulmonaire fait fortement saillie. Le bord droit est allongé. L'O.G. est dilatée et le V.G. petit.

- Volume cardiaque : 1.130 cc.
ECG : surcharge droite.
CC : surcharge droite : V.D. : 50/0 ; A.P. : 52/25 ; P.C.P. : 27/19.
DC : sténose mitrale.
Durée de QRS : I : 0,081 ; III : 0,080 ; V₁ : 0,093 ; V₆ : 0,091.
19. M.G.K., né le 17-5-39. Ecolier. Se plaint de dyspnée, de palpitations. Cyanose des lèvres. Pas d'œdèmes. Anamnèse : pas de scarlatine ni de diphtérie. R.A.A. : incertain.
G : 1,57 m. ; P : 47 kg. ; TAH : 95/60 ; S : 1,44 m².
Radiographie : cœur dilaté dans son ensemble. L'arc pulmonaire est très saillant et l'O.G. nettement dilatée. Le V.G. est petit.
Volume cardiaque : 929 cc.
ECG : « Rechtsverspätungskurve ».
CC : surcharge droite. V.D. : 50/4 ; A.P. : 43/19 ; P.C.P. : 40/20.
DC : sténose mitrale.
Durée de QRS : I : 0,078 ; III : 0,072 ; V₁ : 0,089 ; V₆ : 0,075.
20. M.P.L., né le 14-1-08. Maçon. Se plaint de dyspnée, de palpitations. Œdèmes périphériques présents. Légère hémoptysie. A eu un R.A.A. en captivité. Pas de diphtérie ni de scarlatine.
G : 1,65 m. ; P : 68,5 kg. ; TAH : 140/100 ; S : 1,75 m².
Radiographie : cœur dilaté vers la gauche et vers la droite. Stase pulmonaire. Taille cardiaque effacée. Petit V.G. O.G. fortement dilatée.
Volume cardiaque : 1.180 cc.
ECG : fibrillation auriculaire et arythmie complète.
CC : surcharge droite : V.D. : 49/—1 ; A.P. : 36/13 ; P.C.P. : 25/17.
DC : sténose mitrale.
Durée de QRS : I : 0,067 ; III : 0,070 ; V₁ : 0,086 ; V₆ : 0,084.
21. M.N.M., né le 25-1-24. Commerçant. Se plaint de palpitations et de dyspnée. Cyanose des lèvres. Pas d'œdèmes. En hiver 43-44 : R.A.A. Pas d'autre affection intéressant le cœur.
G : 1,75 m. ; P : 59,5 kg. ; TAH : 110/75 ; S : 1,73 m².
Radiographie : petit V.G. Forte dilatation de l'O.G.
Volume cardiaque : 1.307 cc.
ECG : surcharge droite.
CC : pressions élevées à droite.
DC : sténose mitrale.
Durée de QRS : I : 0,071 ; III : 0,069 ; V₁ : 0,068 ; V₆ : 0,065.
22. M.F.J., né le 19-5-27. Peintre. Se plaint de dyspnée. Cyanose. Pas d'œdèmes. Pas de diphtérie ni de scarlatine. R.A.A. : +.
G : 1,72 m. ; P : 74 kg. ; TAH : 100/50 ; S : 1,87 m².
Radiographie : O.G. dilatée. V.G. aussi. Taille cardiaque effacée.
Probabilité d'une affection mitrale combinée.
Volume cardiaque : 1.059 cc.
ECG : surcharge droite.

CC : pressions augmentées à droite : V.D. : 94/0 ; A.P. : 88/33 ;
P.C.P. : 40/27.

DC : affection combinée de la valvule mitrale avec sténose prépondérante.

Durée de QRS : I : 0,070 ; III : 0,072 ; V_1 : 0,084 ; V_6 : 0,0825.

23. M.R.W., né le 26-2-18. Employé d'assurances. Se plaint de dyspnée. Cyanose. Pas d'œdèmes. A l'âge de 5 ans : R.A.A. Pas de diphtérie ni de scarlatine.

G : 1,63 m. ; P : 55,6 kg. ; TAH : 125/80 ; S : 1,59 m².

Radiographie : cœur mitral. Bord droit allongé. O.G. dilatée.

Volume cardiaque : 1.028 cc.

ECG : surcharge droite.

CC : Pressions augmentées à droite. V.D. : 89/—2 ; A.P. : 88/50.

DC : sténose mitrale.

Durée de QRS : I : 0,083 ; III : 0,083 ; V_1 : 0,091 ; V_6 : 0,084.

24. Mlle C.K., née le 22-6-37. Employée de maison. Se plaint de dyspnée et de palpitations. Pas d'œdèmes. Anamnèse : s.p.

G : 1,51 m. ; P : 51 kg. ; TAH : 105/65 ; S : 1,45 m².

Radiographie : cœur dilaté transversalement. O.D. dilatée. O.G. et V.G. aussi dilatés.

Volume cardiaque : 606 cc.

ECG : surcharge droite.

CC : surcharge en volume du V.D.

DC : Malformation d'une veine pulmonaire, avec orifice dans l'O.D.

Durée de QRS : I : 0,097 ; III : 0,099 ; V_1 : 0,095 ; V_6 : 0,093.

25. Mlle G.L., née le 10-3-27. Ménagère. Se plaint de dyspnée et de palpitations. En 1943 : R.A.A. Pas de diphtérie ni de scarlatine.

G : 1,58 m. ; P : 46 kg. ; TAH : 110/75 ; S : 1,44 m².

Radiographie : cœur relativement petit. V.G. dilaté.

Volume cardiaque : 612 cc.

ECG : surcharge droite.

CC : pressions augmentées. V.D. : 53/0.

DC : tétralogie de Fallot.

Durée du complexe QRS : I : 0,080 ; III : 0,083 ; V_1 : 0,073
 V_6 : 0,073.

26. Mlle L.K., née le 27-8-29. Aide de maison. Se plaint de dyspnée. Cyanose. Palpitations à l'effort. R.A.A. : incertain. Pas de diphtérie ni de scarlatine.

G : 1,52 m. ; P : 41,6 kg. ; TAH : 135/80 ; S : 1,34 m².

Radiographie : cœur dilaté vers la droite. Arc pulmonaire saillant.
Pas de dilatation des oreillettes.

Volume cardiaque : 556 cc.

ECG : signes de surcharge droite.

CC : surcharge droite. V.D. : 80/7.

DC : tétralogie de Fallot.

Durée de QRS : I : 0,085 ; III : 0,083 ; V_1 : 0,087 ; V_6 : 0,091.

27. Mlle E.L., née le 15-12-31. Ménagère. Se plaint de dyspnée. Pertes de connaissance. Nycturie. Pas d'œdèmes. Pas de diphtérie, ni de scarlatine. R.A.A. : ?.
G : 1,60 m. ; P : 63,2 kg. ; TAH : 130/90 ; S : 1,66 m².
Radiographie : forte saillie de l'arc pulmonaire.
Volume cardiaque : 787 cc.
ECG : surcharge droite.
CC : légère surcharge droite. V.D. : 51/—6.
DC : communication interauriculaire.
Durée de QRS : I : 0,088 ; III : 0,089 ; V₁ : 0,072 ; V₆ : 0,082.
28. V.B., né le 5-4-43. Ecolier. Dyspnée. A eu la scarlatine ; R.A.A. et diphtérie pas notés dans l'anamnèse.
G : 1,35 m. ; P : 31,5 kg. ; TAH : 105/55 ; S : 1,09 m².
Radiographie : cœur nettement dilaté dans son ensemble. Forme en sabot. Forte saillie de l'arc pulmonaire.
Volume cardiaque : 517 cc.
ECG : « Rechtsverspätungskurve ».
CC : surcharge droite. V.D. : 56/12.
DC : Tétralogie de Fallot.
Durée du complexe QRS : I : 0,081 ; III : 0,080 ; V₁ : 0,078 ; V₆ : 0,074.
29. M.W.F., né le 19-5-33. Etudiant. Dyspnée. Cyanose. Anamnèse : s.p.
G : 1,92 m. ; P : ? ; TAH : 120/80 ; S : ?.
Radiographie : cœur augmenté de volume.
Volume cardiaque : 970 cc.
ECG : surcharge droite :
CC : surcharge droite. V.D. : 58/—3.
DC : sténose pulmonaire.
Durée de QRS : I : 0,099 ; III : 0,096 ; V₁ : 0,0975 ; V₆ : 0,097.
30. M.A.W., né le 23-7-30. Etudiant. Dyspnée et palpitations. Légère cyanose. Pas de diphtérie ni de scarlatine. R.A.A. : ?.
G : 1,70 m. ; P : 60,4 kg. ; TAH : 110/80 ; S : 1,71 m².
Radiographie : cœur dilaté vers la gauche et vers la droite. L'O.G. est légèrement dilatée.
Volume cardiaque : 1.092 cc.
ECG : surcharge droite et « Rechtsverspätungskurve ».
CC : surcharge droite.
DC : sténose pulmonaire + ductur Botalli.
Durée de QRS : I : 0,105 ; III : 0,113 ; V₁ : 0,074 ; V₆ : 0,089.

b) *Avec surcharge ventriculaire gauche :*

1. M.E.O., né le 9-4-14. Aubergiste. Dyspnée. Pas de cyanose ni d'œdèmes. En 1943 : diphtérie. Pas de R.A.A.
G : 1,65 m. ; P : 63,2 kg. ; TAH : 140/90 ; S : 1,69 m².

Radiographie : cœur dilaté vers la gauche et de configuration aortique.

Volume cardiaque : 1.172 cc.

ECG : pas de surcharge gauche nette.

CC : les pressions à droite sont normales.

DC : insuffisance aortique.

Durée du complexe QRS : I : 0,084 ; III : 0,087 ; V_1 : 0,091 ; V_6 : 0,088.

2. M.W.J., né le 17-10-28. Menuisier. Pas de dyspnée ni d'œdèmes. Pratique encore le football. A eu en 1938 un R.A.A. Pas d'autre affection.

G : ? ; P : ? ; TAH : 170/65 ; S : ?.

Radiographie : cœur dilaté vers la gauche. Dilatation de l'oreillette gauche.

Volume cardiaque : 1.260 cc.

ECG : surcharge gauche avec « Linksverspätungskurve ».

CC : pressions élevées à droite devant être interprétées comme traduisant une insuffisance gauche.

DC : Insuffisance aortique.

Durée de QRS : I : 0,088 ; III : 0,89 ; V_1 : 0,093 ; V_6 : 0,094.

3. M.K.H., né le 10-8-16. Ouvrier. Se plaint de palpitations et de dyspnée. A l'âge de 8 ans : diphtérie. Pas de R.A.A. ni de scarlatine.

G : 1,74 m. ; P : 70 kg. ; TAH : 130/80 ; S : 1,84 m².

Radiographie : cœur transversalement dilaté. Le V.G. est dilaté.

Volume cardiaque : 1.267 cc.

ECG : surcharge gauche.

CC : pressions droites s.p.

DC : Insuffisance aortique.

Durée de QRS : I : 0,097 ; III : 0,1075 ; V_1 : 0,109 ; V_6 : 0,111.

4. Mlle S.L., née le 4-5-29. Nurse. Pas de cyanose ni de dyspnée. Pas d'œdèmes. A eu le R.A.A., la scarlatine et plusieurs angines.

G : 1,66 m. ; P : 51,7 kg. ; TAH : 125/65 ; S : 1,56 m².

Radiographie : O.G. dilatée, ainsi que la chambre de chasse du V.D. V.G. dilaté.

Volume cardiaque : 587 cc.

ECG : sans particularité.

CC : pas de surcharge droite.

DC : affection aortique où l'insuffisance prédomine, combinée à une affection mitrale mixte.

Durée de QRS : I : 0,072 ; III : 0,075 ; V_1 : 0,067 ; V_6 : 0,069.

5. Mme H.K., née le 10-11-87. Ménagère. Se plaint de dyspnée. Œdèmes périphériques absents. Anamnèse : s.p.

G : 1,56 m. ; P : 68 kg. ; TAH : 220/110 ; S : 1,68 m².

Radiographie : cœur transversalement augmenté de volume (15,5/28 cm.). Cœur fortement dilaté vers la gauche.

Volume cardiaque : 840 cc.

ECG : type gauche très marqué.

CC : ne fut pas pratiqué chez cette malade.

DC : Hypertension essentielle.

Durée du complexe QRS : I : 0,076 ; III : 0,078 ; V_1 : 0,076 ; V_6 : 0,079.

6. Mlle I.H., née le 11-4-33. Serveuse. Pas de cyanose ni d'œdèmes. Dyspnée et palpitations à l'effort. A eu une endocardite lente. Pas de diphtérie ni de scarlatine.

G : 1,52 m. ; P : 44 kg. ; TAH : 110/45 ; S : 1,37 m².

Radiographie : cœur nettement dilaté surtout vers la gauche. O.G. pas dilatée.

Volume cardiaque : 832 cc.

ECG : ne montre rien de particulier.

CC : P.C.P. élevée, comme signe d'une insuffisance gauche. Ductus Botalli.

DC : Persistance du Canal de Botal.

Durée de QRS : I : 0,072 ; III : 0,079 ; V_1 : 0,078 ; V_6 : 0,079.

7. Mlle H.F., née le 21-11-32. Sans profession. A de la toux et de la dyspnée. Cyanose. Pas d'œdèmes. A eu la scarlatine. Sinon : s.p. G : 1,67 m. ; P : 54,3 kg. ; TAH : 110/55 ; S : 1,60 m².

Radiographie : cœur dilaté légèrement. Taille cardiaque effacée.

Volume cardiaque : 809 cc.

ECG : normal.

CC : pas de surcharge droite. Canal artériel persistant.

DC : Ductus Botalli.

Durée de QRS : I : 0,0775 ; III : 0,074 ; V_1 : 0,077 ; V_6 : 0,076.

8. Mlle D.G., née le 11-4-39. Employée de bureau. Dyspnée et palpitations. Pas de R.A.A., ni de diphtérie. A eu la scarlatine.

G : 1,63 m. ; P : 40,3 kg. ; TAH : 120/80 ; S : 1,39 m².

Radiographie : légère dilatation du V.G. et de l'O.G. ; arc aortique élargi.

Volume cardiaque : 676 cc.

ECG : normal.

CC : pas de surcharge droite. Canal artériel persistant.

DC : Ductus Botalli.

Durée du complexe QRS : I : 0,054 ; III : 0,054 ; V_1 : 0,071 ; V_6 : 0,060.

9. Mlle T.D., née le 7-8-27. Sans profession. Dyspnée et palpitations. Pas d'œdèmes. Anamnèse : s.p.

G : 1,62 m. ; P : 60 kg. ; TAH : 125/75 ; S : 1,64 m².

Radiographie : cœur dilaté vers la gauche. Taille cardiaque effacée, O.G. dilatée.

Volume cardiaque : 804 cc.

ECG : à part un P mitral, rien de pathologique.

CC : pas de surcharge droite.

DC : insuffisance aortique + sténose mitrale, la lésion aortique occupant le premier plan.

Durée de QRS : I : 0,076 ; III : 0,078 ; V_1 : 0,078 ; V_1 : 0,0775.

10. Mlle A.H., née le 27-10-35. Employée. Dyspnée et palpitations à l'effort ; légère cyanose ; pas d'œdèmes. Anamnèse : s.p.

G2 : 1,62 m. ; P : 51,5 kg ; TAH : 120/80 ; S : 1,53 m².

Radiographie : cœur fortement dilaté vers la gauche et moins vers la droite. Pas de déformation typique. Affection congénitale certaine. Dimension transversale : 15,5 cm. Thorax : 25 cm.

Volume cardiaque : 1.160 cc.

ECG : surcharge gauche.

CC : pressions normales à droite.

DC : Ductus Botalli : ??

Durée de QRS : I : 0,080 ; III : 0,0775 ; V_1 : 0,091 ; V_6 : 0,084.

VIII. BIBLIOGRAPHIE

- ALBERS, D. : Ztschr. Kreislaufforsch. 1940. **32**. 265.
ALBERS, D. : Ztschr. Kreislaufforsch. 1942 a. **34**. 217.
ALBERS, D. und BEDBUHR, W. : Arch. Kreislaufforsch. 1941. **8**. 150.
ASHMAN, R. and HULL, E. : Essentials of electrocardiography. New York, Macmillan. 1945.
ASSMANN, H. : Die klinische Röntgendiagnostik der inneren Erkrankungen. Berlin, C. Vogel. 1934.

BAYER, O. und REINDELL, H. : Ztschr. Kreislaufforsch. 1942 a. **34**. 242.
BENEDETTI, P. e SABENA, V. : Arch. Pat. e Clin. Med. 1937. **17**. 491.
BERG, H.H. : Fortschr. Geb. Röntgenstrahlen. 1928. **37**. 920.
BLACKBURN, H.W. and SIMONSON, E. : Circulation. 1955. **12**. 679.
BODEN, E. : Elektrokardiographie für die ärztliche Praxis. Darmstadt, Steinkopff. 1952.
BOLLINI, V. : Radiol. e fis. Med. 1935. **2**. 193.
v. BOROS, B. : Ztschr. ges. inn. Med. 1948. **3**. 343.
BRAUCH, F. und SCHULTZ, H. : Klin. Wchnschr. 1939. **18**. 642.
BREDNOW, W. : Ztschr. klin. Med. 1932. **122**. 382.
BRUNS, H. : Ztschr. Kreislaufforsch. 1937. **29**. 847.
BRUNS, O. : München. med. Wchnschr. 1909. **56**. 1003.
BRUNS, O. : Deutsches Arch. klin. Med. 1914. **113**. 179.
BRUNS, O. : München. med. Wchnschr. 1925. **72**. 623.
BURNETT, C.T. and TAYLOR, E.L. : Am. Heart J. 1936. **11**. 185.

GIGNOLINI, P. : Cuore e Circolaz. 1928. **12**. 405.

DALY, I. de B. and CLARK, P. : J. Physiol. 1921. **54**. 367.
DE BOER, S. : Pflüger's Arch. ges. Physiol. 1919. **173**. 78.
DEEDS, D. and BARNES, A.R. : Am. Heart J. 1940. **20**. 261.
DEINDL, A. : Deutsches Arch. klin. Med. 1936. **178**. 425.
DELIUS, L. und REINDELL, H. : Deutsches Arch. klin. Med. 1937. **181**. 67.
DELIUS, L. und REINDELL, H. : Ztschr. Kreislaufforsch. 1939. **31**. 417.
DIETLEN, H. : Deutsches Arch. klin. Med. 1906. **55**. 88.
DU BOIS, E.F. : Basal metabolism in health and disease. London, Baillière. 1936.
DUNIS, E. : Klin. Wchnschr. 1938. **17**. 1476.

EWIG, W. : München. med. Wchnschr. 1925. **72**. 1955.

FREY, W. : Verhandl. deutsch. Gesellsch. inn. Med. 1935. **126**. 47.
FRIEDMAN, C.E. : Am. Heart J. 1950. **39**. 307.
FRITZLAR, G. : Ztschr. Kreislaufforsch. 1940. **32**. 409.

- GEIGEL, R. : München. med. Wchnschr. 1914 (I). **61**. 1220.
GILSON, A.S. and IRVINE-JONES, E. : Am. J. Physiol. 1930. **92**. 160.
GROSS, K. : Ztschr. Kreislaufforsch. 1934. **26**. 545.
HADORN, W. : Ztschr. Kreislaufforsch. 1935. **27**. 545.
HADORN, W. : Arch. Kreislaufforsch. 1937. **2**. 70.
HAFKESBRING, E.M., DRAWE, C.E., ASHMAN, R. : Am. J. dis. Child. 1937. **53**. 1456.
HINRICHS, A. : Ztschr. Kreislaufforsch. 1937. **29**. 790.
HERXHEIMER, H. : Grundriss der Sportmedizin. Leipzig, Thieme. 1933.
HERZUM, A. : Ztschr. Kreislaufforsch. 1940. **32**. 162.
HOLZMANN, M. : Arch. Kreislaufforsch. 1937. **1**. 2.
HOLZMANN, M. : Klinische Elektrokardiographie. Zürich, Fretz und Wasmuth. 1945.
JANZEN, R. : Ztschr. ges. exper. Med. 1938. **103**. 671.
JONSELL, S. : Acta radiol. 1939. **20**. 325.
KAHLSTORF, A. : Fortschr. Geb. Röntgenstrahlen. 1932. **45**. 123.
KAHLSTORF, A. : Klin. Wchnschr. 1938. **17**. 223.
KAHLSTORF, A. und UDE, H. : Ztschr. klin. Med. 1933. **125**. 85.
KATZ, L. und LEYBOFF, M. : Deutsche med. Wchnschr. 1913. **2**. 1589.
KERN, B. : Die Herzinsuffizienz. Stuttgart. Enke. 1948.
KIENBOCK, R., SELIG, A., BECK, R. : München. med. Wchnschr. 1907. **54**. 1427.
KIMURA, N. : Fukuoka Acta Med. 1940. **33**. 12.
KISSANE, R.W. : Arch. Int. Med. 1928. **42**. 135.
KISSIN, M. and SCHWARZENSCHILD, M.M. : Cardiologia. 1953. **22**. 218.
LAMPE, A.E., WELTZ, G.A., HEINRICH, H., STRAUBEL, M. : Deutsches Arch. klin. Med. 1925. **149**. 317.
LANKOSZ, J. : Lek. Wojsk. (Pologne). 1937. **29**. 641.
LASSOWSKY, W. : Ztschr. klin. Med. 1926. **104**. 357.
LENEGRE, J., CAROULO, G., CHEVALIER, H. : Electrocardiographie clinique. Paris, Masson et Cie. 1954.
LEPESCHKIN, E. : Das Elektrokardiogramm. Dresden und Leipzig, Steinkopff. 1947.
LIAN, C. : Presse méd. 1930. **52**. 481.
LILJESTRAND, G., LYSHOLM, E., NYLIN, G., ZACHRISSON, C.G. : Am. Heart J. 1939. **17**. 406.
LINCOLN, E.M. and NICOLSON, G.H.B. : Am. J. Dis. Child. 1928. **35**. 1001.
LINZBACH, A.J. : Ztschr. ges. inn. Med. 1947. **2**. 144.
LUDERITZ, B. : Ztschr. Kreislaufforsch. 1939. **31**. 625.
LUDERITZ, B. : Arch. Kreislaufforsch. 1939 a. **5**. 223.
LYSHOLM, E. : Acta Radiol. 1926. **7**. 189.
LYSHOLM, E., NYLIN, G., QUARNA, K. : Acta Radiol. 1934. **15**. 237.
McGINN, S. and WHITE, P.D. : Am. Heart J. 1934. **9**. 642.
MANNHEIMER, E. : Acta paediat. 1940. **28**. Suppl. 2.
MARZAHN, H. : Ztschr. klin. Med. 1936. **130**. 135.
MAUREA (?), NYLIN, G., SOLLBERGER, A. : Acta cardiol. 1955. **10**. 337.
MORITZ, F. : Deutsches Arch. klin. Med. 1931. **171**. 431.
MORITZ, F. : Deutsches Arch. klin. Med. 1932. **172**. 462.
MORITZ, F. : Verhandl. deutsch. Gesellsch. Kreislaufforsch. 1928. **1**. 125.

- NYLIN, G. : Skan. Arch. Physiol. 1934. **69**. 237.
- NYLIN, G., SALLSTROM, T., AGREN, O. : Verhandl. deutsch. Gesellsch. Kreislaufforsch. 1939. **12**. 369.
- PAPAGEORGIOU, P.D., und WEBER, A. : Ztschr. klin. Med. 1941. **139**. 259.
- PARDEE, H.E.B. : Clinical aspects of the electrocardiogram. New York, Hoeber. 1941.
- PARDEE, H.E.B. and PRICE, L. : Am. Heart J. 1938. **15**. 28.
- PLUGGE, H. und BUTTNER, H.E. : Deutsche med. Wchnschr. 1937. **63**. 464.
- REINDELL, H. : Deutsches Arch. klin. Med. 1938. **181**. 485.
- REINDELL, H. : Deutsches Arch. klin. Med. 1938. **182**. 506.
- REINDELL, H. und DELIUS, L. : Deutsches Arch. klin. Med. 1948. **193**. 639.
- REINDELL, H., WEYLAND, R., KLEPZIG, H., MUSSHOF, K., SCHILDGE, H. : Ergebn. inn. Med. u. Kinderh. 1954. **5**. 306.
- REVFFY : Honvedorvos (Hongrie) 1936. **8**. 81.
- RIHL, J., HUTTMANN, A. SPIEGL, E. : Ztschr. Kreislaufforsch. 1935. **27**. 659.
- RITTER, O. und FATTORUSSO, V. : Atlas der Elektrokardiographie. Basel, Karger. 1951.
- ROHRER, F. : Fortschr. Geb. Röntgenstrahlen. 1916. **24**. 285.
- ROESSLE, R. und ROULET, F. : Mass und Zahl in der Pathologie. Berlin, Springer. 1932.
- SCHAEFER, H. : Das Elektrokardiogramm. Theorie und Klinik. Berlin, Springer. 1951.
- SCHATZKI, R. : Fortschr. Geb. Röntgenstrahlen. 1928. **37**. 899.
- SCHIEFFER : Deutsches Arch. klin. Med. 1907. **89**. 604.
- SCHIEFFER : Deutsches Arch. klin. Med. 1908. **92**. 392.
- SCHWINGEL, E. : Deutsche med. Wchnschr. 1937. **63**. 434.
- SEMADENI, E. : Arch. Kreislaufforsch. 1939. **5**. 31.
- SHIPLEY, R.A. and HALLARAN, W.R. : Am. Heart. J. 1936. **11**. 325.
- SHOOKHOFF, C. and TARAN, L.M. : Am. Heart J. 1931. **6**. 541.
- SPANG, K. und KORTH, C. : Arch. Kreislaufforsch. 1938. **2**. 47.
- UHLENBRUCK, P. : Die Herzkrankheiten, Klinik, Röntgenbild, Ekg. Leipzig, Thieme. 1939.
- WEBER, A. : Die Elektrokardiographie. Berlin, Springer. 1937.
- WEBER, A. : Verhandl. deutsch. Gesellsch. Kreislaufforsch. 1939. **12**. 43.
- WENCKEBACH, K.F. : Herz - und Kreislaufinsuffizienz. Dresden und Leipzig, Steinkopff. 1942.
- WILSON, F.N. and HERMANN, G.R. : Heart. 1930. **15**. 135.
- ZETTEL, H. und FINK, A. : Klin. Wchnschr. 1939. **18**. 458.
- Acta Radiol. 1939. **20**. 325 : A method for the determination of the heart size by teleroentgenography.
-

TABLE DES MATIERES

Avant-propos	7
Subdivision du travail	8
Introduction	9
Méthode	16
Personnes examinées	22
Résultats des investigations	25
Discussion des résultats	37
Résumé en français et en allemand	45
Répertoire des cas	49
Bibliographie	68

